

С. А. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

ТЕЛЕВИЗОРЫ



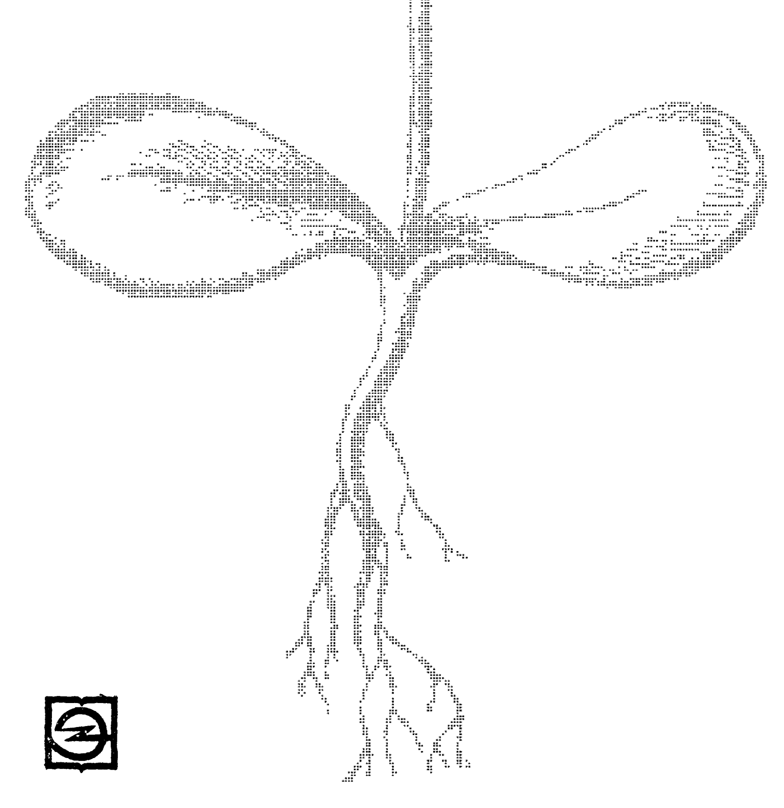
МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 841

С. А. ЕЛЬЯШКЕВИЧ

ТЕЛЕВИЗОРЫ

(Справочные материалы)



«ЭНЕРГИЯ» · МОСКВА · 1974

6Ф3
Е 56
УДК 621.397.62

Ельяшкевич С. А.

Е 56 Телевизоры (Справочные материалы), М., «Энергия», 1974.

112 с. с ил. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 841).

В книге приведены основные данные о телевизионных приемниках черно-белого изображения, выпущенных советской радиопромышленностью с 1969 по 1972 г. включительно (принципиальные схемы, описания, указания по настройке, электрические и эксплуатационные характеристики).

Книга рассчитана на подготовленных радиолюбителей.

Е $\frac{0345\text{-}001}{051(01)\text{-}74}$ 306-74 **6Ф3**

САМУИЛ АБРАМОВИЧ ЕЛЬЯШКЕВИЧ

ТЕЛЕВИЗОРЫ

Редакторы: *Г. В. Бабук, Г. М. Финогеев*
Редактор издательства *В. А. Абрамов*
Художественный редактор *Д. И. Чернышев*
Обложка художника *А. А. Иванова*
Технический редактор *Л. В. Иванова*
Корректор *Н. В. Лобанова*

Сдано в набор 21/V 1973 г. Подписано к печати 23/XI 1973 г. Т-17675. Формат 84×108$^1/_{16}$. Бумага типографская № 2. Усл. печ. л 11,76. Уч.-изд. л. 14,50. Тираж 130 000 экз. Зак. 390. Цена 60 коп.

Издательство «Энергия» 113114, Москва, М-114, Шлюзовая наб., 10.

Владимирская типография Союзполиграфпрома
при Государственном комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Гор. Владимир, ул. Победы, д. 18-б.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В этой книге читатель найдет принципиальные схемы и основные сведения о приемниках черно-белого изображения, выпущенных советской радиопромышленностью с 1969 по 1972 г. включительно. Поскольку настоящий выпуск «Массовой радиобиблиотеки» является продолжением книги «Телевизоры», изданной в 1971 г., в нем полностью сохранен принятый ранее порядок изложения материала и графического оформления схем.

В связи с широкой унификацией приведены описания основных типов телевизоров. Какой модели соответствует тот или иной телевизор, указано во введении.

В книге приведены материалы о телевизорах УЛПТ-61-II-21, УЛПТ-61-II-23 («Электрон-206А», «Электрон-207А») и УЛПТ-61-II-22, УЛПТ-61-II-24 («Электрон-206», «Электрон-207»), которые помещены в приложении.

В заключение укажем, что в телевизор в процессе его выпуска постоянно вносятся изменения, связанные с заменой тех или иных комплектующих изделий, стремлением улучшить качество и повысить надежность продукции. По этой причине приводимые нами схемы могут несколько отличаться от схем, прилагаемых заводами-изготовителями к паспорту телевизора.

Книга рассчитана на подготовленных радиолюбителей.

Отзывы и замечания просьба направлять по адресу: 113114, Москва, М-114, Шлюзовая набережная, 10, издательство «Энергия», редакция «Массовой радиобиблиотеки».

Автор

ВВЕДЕНИЕ

При пользовании схемами нужно помнить о следующем.

Принципиальные схемы в большинстве случаев переработаны таким образом, чтобы они легко читались. По своему начертанию они могут несколько отличаться от схем, прилагаемых заводами к паспорту телевизора, но нумерация деталей, частотные характеристики, напряжения и осциллограммы соответствуют заводским данным.

Напряжения на электродах ламп и транзисторах измерены высокоомным вольтметром при номинальном напряжении сети (отклонения от указанных величин не должны превышать ±20%).

Детали, помеченные звездочкой, подбираются при регулировке.

Цифрами в рамке указаны ориентировочные значения частот настройки контуров в мегагерцах, поскольку окончательная настройка их производится по результирующей частотной характеристике (исключение составляют режекторные контуры).

Буквами O_1, O_2, O_3 и O_4 обозначены возможные точки подключения цепи фокусирующего электрода кинескопа для подбора напряжения на этот электрод при регулировке телевизора.

Приняты следующие сокращения в наименовании деталей: *ОС* — отклоняющая система, *ТВС* — трансформатор выходной строчной развертки, *ТВК* — трансформатор выходной кадровой развертки; *ТБК* — трансформатор блокинг-генератора кадров, *РРС* — регулятор размера строк, *РЛС* — регулятор линейности строк.

Расположение ручек управления обозначено буквами в кружках: *А* — со стороны экрана, *Б* — со стороны задней стенки, *С* — сбоку со стороны правой стенки, *В* — со стороны ламп на шасси, *Г* — на шасси со стороны монтажа, *Л* — сбоку со стороны левой стенки, *Д* — спереди под шлиц, *П* — на печатной плате.

Для определения типа телевизора к его фирменному названию в соответствии с отраслевой нормалью Министерства радиотехнической промышленности СССР добавляется специальный шифр, в котором заглавные буквы означают: *Л* — ламповый; *ЛП* — лампово-полупроводниковый; *П* — полупроводниковый; *Ц* — цветной; *Т* — телевизор. Далее указывается длина диагонали экрана кинескопа, класс телевизора и номер модернизации. Так, например, УЛПТ-59-II-1 расшифровывается как Унифицированный Лампово-Полупроводниковый Телевизор на кинескопе с диагональю экрана 59 *см*, II класса, первая модернизация, а УПТ-61-II-1 — как Унифицированный Полупроводниковый Телевизор на кинескопе с диагональю экрана 61 *см*, II класса, первая модернизация. Кроме того, к фирменному названию, например «Рубин», добавляется трехзначный числовой индекс, в котором первой цифрой обозначен класс телевизора, второй и третьей — номер модели; например, «Рубин-205» — телевизор второго класса, пятая модель.

Основные электрические и эксплуатационные характеристики телевизоров приведены в табл. 1 и 2. Телевизоры в этих таблицах перечислены в соответствии с принятым в книге порядком описания схем.

Таблица 1

Электрические характеристики телевизоров выпуска 1969—1972 гг.

Условное обозначение телевизора	Наименование телевизора	Чувствительность, *мкв*[1]				Избирательность при расстройке от несущей частоты изображения на		Разрешающая способность по всему полю изображения линий, не менее		Полоса пропускания		Нелинейные искажения растра, % не более		Геометрические искажения растра, %, не более	Номинальная выходная мощность канала звука, *вт*	Максимальная яркость свечения экрана, *кд/м²*, не менее
		в диапазоне МВ		в диапазоне ДМВ												
		по каналу изображения	по каналу звука	по каналу изображения	по каналу звука	—1,5 *Мгц* и ниже, *дб*, не менее	+8 *Мгц* и выше, *дб*, не менее	по горизонтали	по вертикали	по каналу изображения, *Мгц*	по каналу звука[3], *гц*	по горизонтали	по вертикали			
ЛПТ-65-I-2	«Горизонт-102»	80[2]	60	150[2]	60[2]	50	50	500	550	5,5	60—12 500	8	8	3	6,0	150
ЛПТ-65-I-1	«Горизонт-101»	20	40	—	—	50	50	500	550	5,5	60—12 000	8	8	3	3,0	140
УПТ-61-II-1	«Электрон-215Д»	50	50	200	200	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	140
УПТ-61-II-2	«Электрон-215»	50	50	—	—	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	140
УЛПТ-61-II-11[4]	«Электрон-205Д»	50	50	100	100	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	100
УЛПТ-61-II-12	«Электрон-205»	50	50	—	—	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	100
УЛТ-59-II-3	«Рубин-203Д»	50	50	100	100	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	100
УЛТ-59-II-4	«Рубин-203»	50	50	—	—	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	100
УЛТ-61-II-3	«Рубин-205Д»	50	50	100	100	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	140
УЛТ-61-II-4	«Рубин-205»	50	50	—	—	40	40	450	500	5,0	100—10 000	12	9	3	1,5	140
УЛТ-47-III-2[5]	«Рекорд-332»	150	150	—	—	30	34	400	450	4,5	125—7 100	13	10	5	1,0	100
УЛТ-50-III-2[6]	«Рекорд-В302»	150	150	—	—	30	34	400	450	4,5	125—7 100	13	10	5	1,0	100
УЛПТ-50-III-2	«Старт-308»	100	100	—	—	30	34	400	450	4,5	125—7 100	13	10	5	1,0	100
—	«Ладога-1», «Атлант»	50	50	—	—	40	40	450	500	4,5	100—8 000	12	9	3	1,0	100
ЛПТ-59-II	«Ладога-203»	50	50	—	—	40	40	450	500	4,5	100—10 000	12	9	3	1,0	100
ЛПТ-59-II-1	«Ладога-204»	50	50	—	—	40	40	450	500	4,5	100—10 000	12	9	3	1,0	100
ЛПТ-61-II-1	«Ладога-205Д»	100[2]	100[2]	150[2]	100[2]	40	40	450	500	4,5	100—10 000	12	9	3	1,0	150
ЛПТ-61-II-2	«Ладога-205»	100[2]	50[2]	—	—	40	40	450	500	4,5	100—10 000	12	9	3	1,0	150
ПТ	«Электроника ВЛ-100»	I—V каналы 50 VI—XII каналы 100	I—V каналы 75 VI—XII каналы 150	—	—	26	28	350	350	4,0	400—3 150	20	15	3	0,15	100
ППТ-23	«Юность-2»	I—V каналы 50 VI—XII каналы 80	80	—	—	20	20	300	350	4,0	400—3 500	20	15	—	0,3	—
ЛПТ-61-II	«Темп-209»	100	100	—	—	40	40	450	500	5,0	100—10 000	±10	±10	3	1,5	140

[1] За исключением особо оговоренных случаев указывается чувствительность, ограниченная усилением.
[2] Указана чувствительность, ограниченная шумами.
[3] Определяется по частотной характеристике тракта звукового сопровождения по звуковому давлению (вдоль оси кинескопа) при неравномерности, не превышающей 14 *дб* (у телевизора «Электроника ВЛ-100» определена при неравномерности, не превышающей 18 *дб*).
[4] По такой же схеме выполнены телевизоры «Крым-206», «Крым-209», «Крым-210», «Таурас-204», «Горизонт-204», «Каскад-202», «Каскад-203», «Чайка-204», «Чайка-205», «Чайка-206», «Изумруд-207» и «Славутич-210».
[5] По такой же схеме выполнены телевизоры «Рекорд-331», «Рекорд-303», «Весна-301», «Садко-302».
[6] По такой же схеме выполнены телевизоры «Рекорд-В304», «Рекорд-В306», «Весна-302».

Таблица 2

Основные эксплуатационные характеристики телевизоров выпуска 1969—1972 гг.

Условное обозначение телевизора	Наименование телевизора	Размер изображения, *мм*	Количество активных элементов			Потребляемая мощность, *вт*	Масса *кг*, не более	Размеры футляра, *мм*, не более	Наличие автоматических регулировок				
			ламп	транзисторов	полупроводниковых приборов				АРУ	АПЧиФ	АПЧГ	стабилизация размера	стабилизация напряжения питания
ЛПТ-65-I-2	«Горизонт-102»	411×525	18	4	29	230	47	[1]	+	+	+	+	—
ЛПТ-65-I-1	«Горизонт-101»	411×525	23	—	29	230	52	[2]	+	+	+	+	—
УПТ-61-II-1	«Электрон-215Д»	375×481	—	34	36	80	34	672×485×393	+	+	—	—	+
УПТ-61-II-2	«Электрон-215»	375×481	—	32	36	80	34	672×485×393	+	+	—	—	+
УЛПТ-61-II-11	«Электрон-205»	375×481	15	9	26	180	37,5	565×790×490	+	+	+	+	—
УЛПТ-61-II-12	«Электрон-205»	375×481	15	7	26	180	37,5	565×790×490	+	+	+	+	—
УЛТ-59-II-3	«Рубин-203Д»	385×489	17	2	22	175	36,0	525×400×705	+	+	+	+	—
УЛТ-59-II-4	«Рубин-203»	385×489	17	—	22	175	36,0	525×400×705	+	+	+	+	—
УЛТ-61-II-3	«Рубин-205Д»	375×481	17	2	22	175	36,0	525×400×705	+	+	+	+	—
УЛТ-61-II-4	«Рубин-205»	375×481	17	—	22	175	36,0	525×400×705	+	+	+	+	—
УЛТ-47-III-2	«Рекорд-332»	300×380	15	—	15	160	28	470×614×380	+	+	—	+	—
УЛТ-50-III-2	«Рекорд-В302»	300×380	15	—	15	160	29	450×600×370	+	+	—	+	—
УЛПТ-50-III-2	«Старт-308»	308×394	11	4	22	140	28	492×512×385	+	+	—	+	—
УЛПТ-50-III-2	«Ладога», «Атлант»	305×384	17	6	14	180	37	520×690×440	+	+	—	+	—
ЛПТ-59-II	«Ладога-203»	381×485	17	6	14	175	37	520×690×440	+	+	—	+	—
ЛПТ-59-II-1	«Ладога-204»	381×485	17	6	17	175	39	520×690×420	+	+	—	+	—
ЛПТ-61-II-1	«Ладога-205Д»	375×481	17	9	19	175	39	520×690×420	+	+	—	+	—
ЛПТ-61-II-2	«Ладога-205»	375×481	17	7	17	175	39	520×690×420	+	+	—	+	—
ПТ	«Электроника ВЛ-100»	103×125	—	27	14	10[3]	2,4[4]	180×175×215	+	+	—	—	—
ППТ-23	«Юность-2»	143×180	—	30	23	22[5]	4,5[6]	308×245×220	+	+	—	+	—
ЛПТ-61-II	«Темп-209»	375×481	12	3	9	180	43	695×950×540[7]	+	+	—	—	—

[1] Габариты приемника 560×450×220 *мм*, акустической системы 195×330×720 *мм*; общая высота приемника и акустической системы (на ножках) 1 000 *мм*.
[2] Габариты телевизора с ножками 1 100×710×465 *мм*
[3] Указана потребляемая мощность при питании от сети переменного тока; при питании от аккумулятора напряжением 12 *в* потребляемая мощность составляет 5,5 *вт*.
[4] Указана масса без блока питания; масса блока питания 0,8 *кг*.
[5] Указана потребляемая мощность при питании от сети переменного тока, при питании от аккумулятора напряжением 12 *в* потребляемая мощность составляет 9 *вт*.
[6] Указана масса без блока питания; масса блока питания 2 *кг*.
[7] Указаны размеры с подставкой.

ГЛАВА ПЕРВАЯ

СЕЛЕКТОРЫ КАНАЛОВ

Селектором каналов называют блок телевизора, предназначенный для селекции и усиления принимаемых телевизионных сигналов и преобразования частоты этих сигналов в более низкие промежуточные частоты*. В зависимости от принимаемых частот селекторы каналов подразделяют на селекторы каналов метрового диапазона (СК-М) и селекторы каналов дециметрового диапазона (СК-Д)

В телевизорах I и II классов выпуска 1969—1971 гг. применяют селекторы каналов метрового диапазона типа ПТК-11Д и СК-М-15 и каналов дециметрового диапазона типа СК-Д-1. При приеме в дециметровом диапазоне выход СК-Д подключают ко входу смесителя блока СК-М, который используется как дополнительный усилитель промежуточной частоты. Подключение производится с помощью мостовой схемы, что позволяет осуществить в телевизоре переход с метрового диапазона на дециметровый коммутацией только анодного напряжения и напряжения АРУ.

В ламповых телевизорах III класса применяют селекторы каналов метрового диапазона типа ПТК-10, а в переносных транзисторных телевизорах — типа ПТКП-3.

1-1. СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ПТК-11Д

Селектор ПТК-11Д (рис 1-1) является последней модернизацией ламповых селекторов каналов метрового диапазона, разработанных в 1965—1967 гг.

Усилитель высокой частоты выполнен по каскодной схеме на двойном триоде 6Н23П, что обеспечивает возможность приема более слабых сигналов, так как триоды обладают наименьшим по сравнению с другими лампами уровнем собственных шумов. Коэффициент усиления первого каскада в такой схеме не превышает единицы ($K<1$), поэтому входная динамическая емкость $C_{вх}=C_{с.к1}+C_{с\ а1}\ (1+K)$ очень мала, что благоприятствует использованию усилителя в верхней части рабочего диапазона частот.

Сигнал из антенны через режектор $L_{1\text{-}64}\ C_{1\text{-}19}$ и трансформатор $L_{1\text{-}1}, L_{1\text{-}2}$ поступает на управляющую сетку левого триода $Л_{1\text{-}1}$, работающего по схеме с заземленным катодом. Режекторный контур настроен на частоту, близкую к промежуточной частоте сигнала изображения Анодной нагрузкой первого каскада служит дроссель $Др_{1\text{-}1}$, образующий вместе с внутриламповыми емкостями $C_{с.к2}$ и $C_{а.к1}$ П-образный контур. Таким образом, сигнал из антенны сначала усиливается левым триодом $Л_{1\text{-}1}$, создавая переменное напряжение на дросселе $Др_{1\text{-}1}$, которое непосредственно прикладывается к катоду правого триода этой лампы, а затем правым триодом.

Так как правый триод $Л_{1\text{-}1}$ работает по схеме с заземленной сеткой, которая через большую емкость $C_{1\text{-}7}$ соединена с шасси, то П-образный контур шунтируется малым входным сопротивлением этого каскада ($R=1/S\approx80$ *ом*). Такой шунт значительно увеличивает полосу пропускания контура, вследствие чего он может быть использован в качестве анодной нагрузки лампы на любом из телевизионных каналов без какой-либо перестройки. Резонансная частота контура лежит в области 180 *Мгц*, что позволяет выравнять усиление по каналам. Применение схемы с заземленной сеткой во втором каскаде устраняет опасность самовозбуждения из-за связи через внутриламповые емкости. Для нейтрализации влияния этих емкостей (при помощи мостовой схемы) в первом каскаде введены конденсаторы $C_{1\text{-}1}$ и $C_{1\text{-}4}$.

Для уменьшения потребляемого тока оба триода лампы 6Н23П соединены по постоянному току последовательно. При этом катод правого триода находится по отношению к шасси под положительным напряжением примерно 80 *в*, и для создания нормального рабочего режима лампы на ее управляющую сетку необходимо подать несколько меньшее положительное напряжение. Это напряжение снимается с делителя из резисторов $R_{1\text{-}2}$ и $R_{1\text{-}3}$.

Отрицательное напряжение автоматической регулировки усиления (АРУ) поступает на управляющую сетку левого триода через развязывающую цепь, образованную резистором $R_{1\text{-}1}$ и конденсатором $C_{1\text{-}2}$. При сильном сигнале отрицательное смещение на сетке этого триода возрастает. При этом ток, протекающий через него, уменьшается, что приводит к увеличению положительного напряжения на катоде правого триода. Как известно, такое увеличение напряжения на катоде лампы равнозначно возрастанию отрицательного напряжения на ее управляющей сетке. Таким образом, оба каскада УВЧ будут охвачены автоматической регулировкой усиления.

Гетеродин собран по трехточечной схеме с емкостной связью и заземленным катодом на триодной части лампы 6Ф1П. Параллельно катушке индуктивности контура гетеродина через конденсаторы $C_{1\text{-}14}$ и $C_{1\text{-}11}$ подключен полупроводниковый диод — варикап Д902, емкость которого изменяется в зависимости от величины приложенного к нему постоянного напряжения. Диод обеспечивает плавное изменение частоты гетеродина не менее чем на 1,8 *Мгц* при изменении управляющего напряжения в пределах от 1 до 13 *в*. Настройка гетеродина на номинальную частоту производится изменением индуктивности контура при запирающем напряжении на варикапе, равном 5 *в*. Для уменьшения уровня помех от излучения гетеродина в анодной цепи его лампы включен дроссель $Др_{1\text{-}3}$. Напряжения гетеродина и при-

* До введения ГОСТ 16706-71 «Селекторы каналов метрового диапазона для телевизионных приемников. Общие технические условия» этот блок называли блоком переключения телевизионных каналов (ПТК).

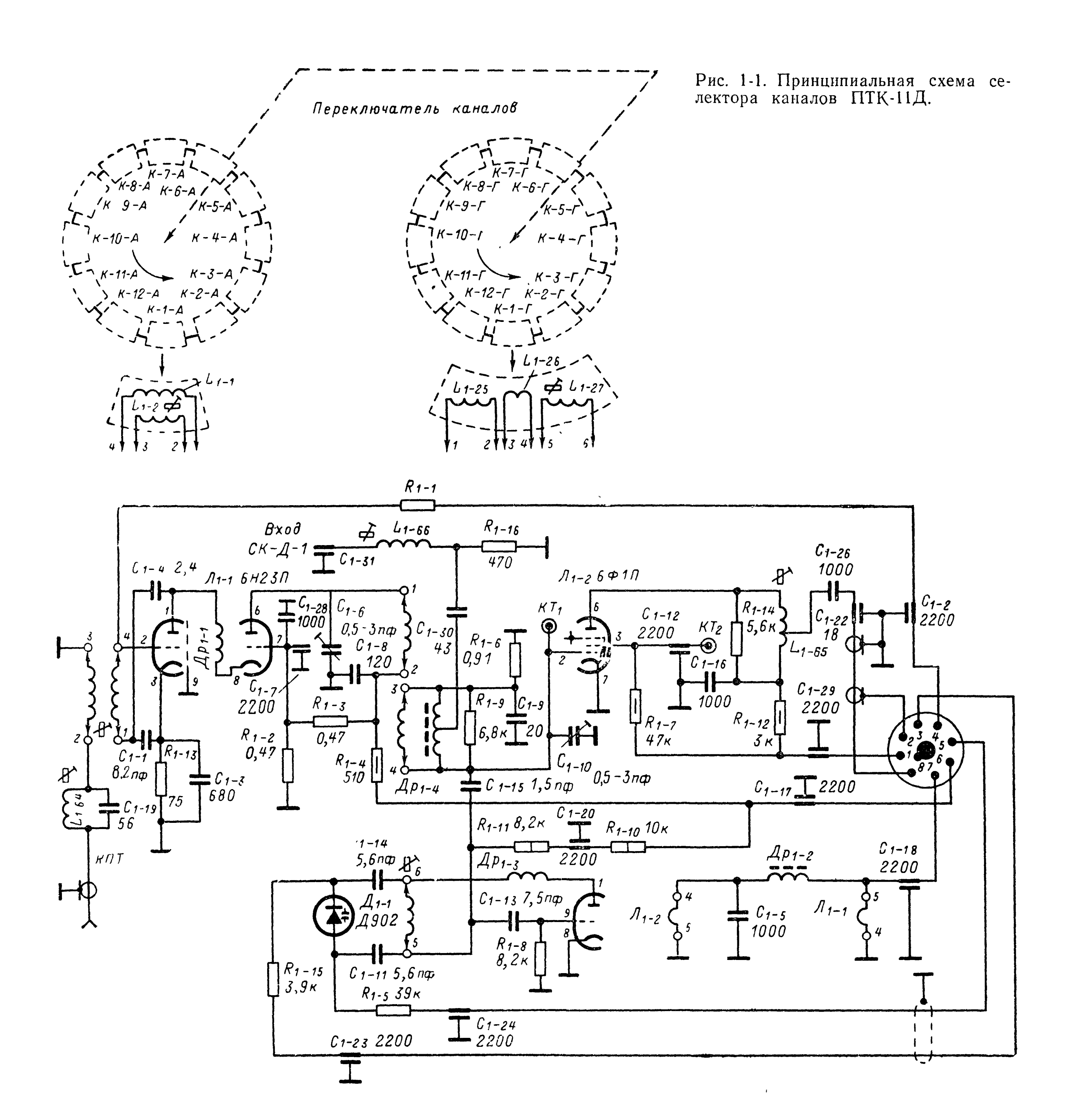


Рис. 1-1. Принципиальная схема селектора каналов ПТК-11Д.

нимаемого сигнала вводятся в сеточную цепь смесителя, выполненного на пентодной части лампы 6Ф1П ($Л_{1-2}$) по схеме односеточного преобразователя.

Сеточная цепь лампы смесителя рассчитана на подключение к ней селектора каналов СК-Д-1. Соединение производится через средний вывод дросселя $Др_{1-4}$, подключенного параллельно сеточной катушке полосового фильтра УВЧ через специальный согласователь (рис. 1-2, *а*). При таком включении сигнал с выхода СК-Д-1 поступает в диагональ моста, состоящего из двух половин дросселя $Др_{1-4}$, конденсатора C_{1-9} и выходной емкости смесителя (рис. 1-2, *б*). При балансе моста влияние выходной цепи СК-Д-1 на параметры полосового фильтра ПТК-11Д устраняется.

Согласующее устройство (L_{1-66}, R_{1-16}, C_{1-30}) смонтировано в корпусе ПТК-11Д. В анодной цепи лампы смесительного каскада включен одиночный контур, который настроен на среднюю частоту полосы промежуточных частот. Выход селектора рассчитан на нагрузку 75 *ом*, что позволяет использовать соединительный кабель длиной 20—60 *см*.

Селектор смонтирован в металлическом корпусе, внутри которого помещается барабанный переключатель с контурными катушками всех 12 каналов. Барабан переключателя удерживается двумя пружинами, расположенными на передней и задней стенках корпуса. Положение барабана при приеме передач в каждом канале фиксируется при помощи ролика и пружины.

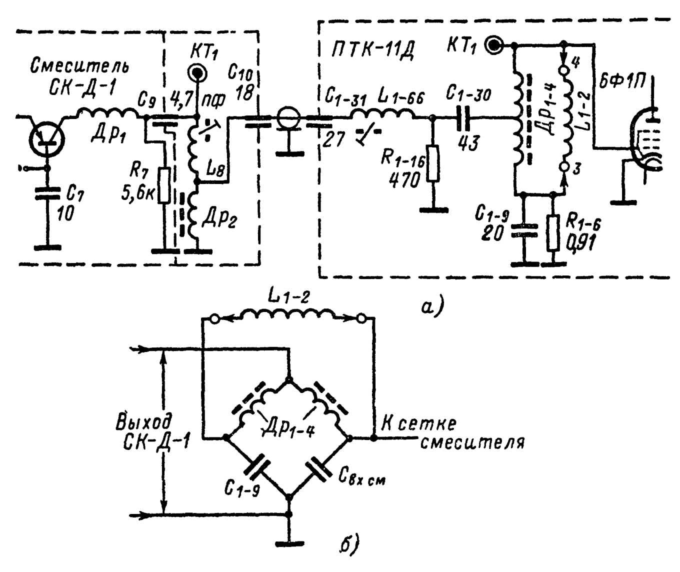


Рис. 1-2. Схема стыковки:

а — селектор каналов СК-Д-1 с селектором каналов ПТК-11Д; *б* — мостовая схема подключения.

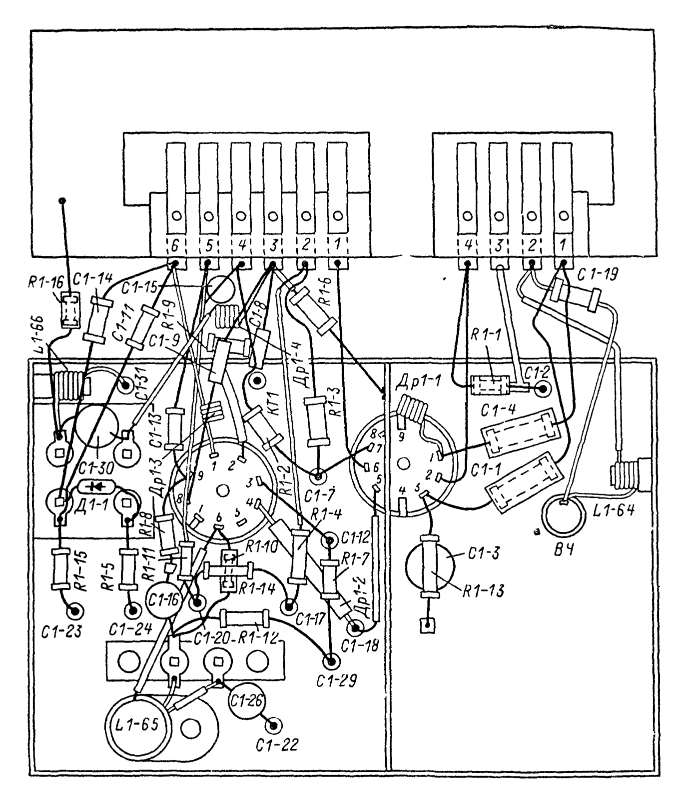


Рис. 1-3. Электромонтажная схема селектора каналов ПТК-11Д.

Монтаж селектора объемный (рис 1-3). Сигнал промежуточной частоты и провода, подводящие питающие напряжения и напряжение АРУ, выведены при помощи проходных конденсаторов типа К10П на верхнюю крышку селектора и подсоединены гибкими проводниками к закрепленному на ней октальному разъему (рис. 1-4).

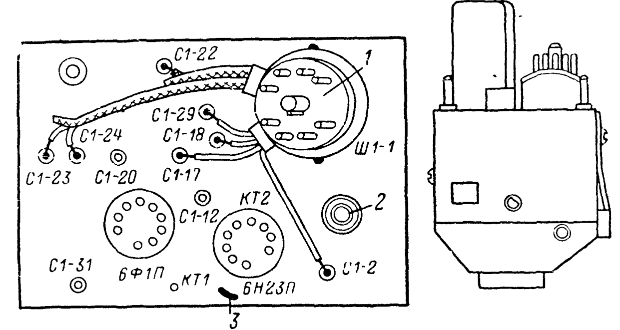


Рис. 1-4. Подсоединительные выводы селектора каналов ПТК-11Д.

1 — фишка октального разъема для подключения селектора к плате УПЧИ; *2* — гнездо антенного ввода; *3* — точка подключения «земляного» провода.

1-2. СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА СК-М-15

Транзисторный селектор каналов СК-М-15 состоит из фильтра верхних частот, входной цепи, усилителя высокой частоты, гетеродина и смесителя (рис. 1-5).

Фильтр верхних частот предназначен для подавления помех на частотах ниже первого телевизионного канала, в том числе и в диапазоне промежуточных частот. Входную цепь селектора образуют переключаемые катушки индуктивности $L_а$, конденсаторы C_4, C_5 и входная емкость транзистора T_1. Для получения требуемой полосы пропускания и согласования выходного сопротивления фильтра с входным сопротивлением транзистора использовано неполное включение контура.

Усилитель высокой частоты собран на транзисторе T_1 по схеме с общей базой. Автоматическая регулировка усиления каскада осуществляется путем изменения напряжения на базе транзистора от 9 до 4 *в*, что позволяет уменьшить усиление каскада более чем на 20 *дб*. Резистор R_4 изменяет режим работы транзистора по постоянному току при работе АРУ, а резистор R_2 предотвращает выход его из строя при обрыве цепи АРУ в телевизоре.

Коллекторной нагрузкой транзистора T_1 является полосовой фильтр $L_к$, C_{10}, C_{11} и $L_б$, C_{13}, C_{14} Связь транзистора с контуром $L_к$, C_{10}, C_{11} неполная, что позволяет уменьшить влияние выходной емкости и выходного сопротивления транзистора на частотную характеристику полосового фильтра. На I—V каналах, где необходимое уменьшение усиления достигается при наименьшем напряжении АРУ и, значит, при еще больших изменениях параметров транзистора, предусмотрено дополнительное ослабление связи с контуром путем подключения конденсатора C_{12}.

Гетеродин собран на транзисторе T_3 по схеме емкостной трехточки с заземленной базой. Величина положительной обратной связи между коллектором и эмиттером транзистора определяется емкостью конденсатора C_{18} Резистор R_7, включенный в коллекторную цепь транзистора, устраняет паразитные кратковременные изменения частоты гетеродина и увеличивает стабильность частоты при прогреве. Резисторы R_7, R_8, R_9 и R_{10} определяют режим транзистора T_3 по постоянному току, подаваемое на него напряжение стабилизируется при помощи резистора R_{11} и стабилитрона $Д_1$ (Д809).

Частота гетеродина определяется параметрами контура $L_г$, C_{16} и емкостью варикапа $Д_2$ (Д902). На варикап через резистор R_6 подается управляющее напряжение, что позволяет осуществить электронную подстройку частоты гетеродина. При напряжении, равном 5 *в*, частота гетеродина должна соответствовать номиналь-

Рис 1-5. Принципиальная схема селектора каналов СК-М-15.

ному значению. Изменение управляющего напряжения от 1 до 11 *в* вызывает изменение частоты в пределах ±1,5 *Мгц*. Напряжение гетеродина, поступающее на

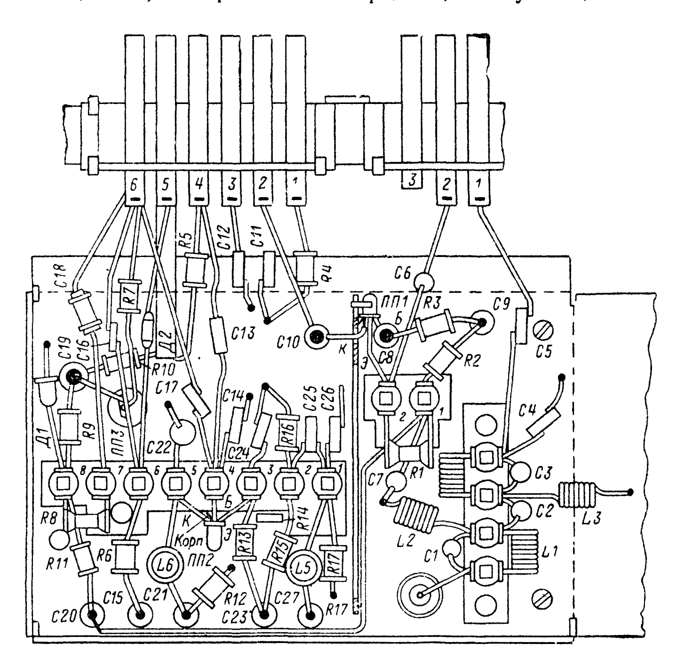


Рис 1-6. Электромонтажная схема селектора каналов СК-М-15.

смеситель через конденсатор C_{17}, находится (в зависимости от канала) в пределах от 50 до 200 *мв*.

Смеситель выполнен на транзисторе T_2 по схеме с общим эмиттером. Для согласования входного сопротивления транзистора со вторым контуром полосового фильтра применен емкостный делитель напряжения из конденсаторов C_{13} и C_{14}. Нагрузкой смесителя является контур L_6, C_{21}, C_{22} в коллекторной цепи транзистора. Резисторы R_{14}, R_{15}, R_{13} и R_{12} определяют режим транзистора по постоянному току. Сигнал промежуточной частоты поступает на вход УПЧИ через проходную емкость C_{21}.

Схемой СК-М-15 предусмотрена возможность постоянного подключения к базовой цепи смесителя выхода селектора каналов СК-Д-1. Для того чтобы устранить влияние одного селектора на другой и иметь возможность корректировать результирующую частотную характеристику при их стыковке, к базовой цепи смесителя подсоединен контур, образованный катушкой индуктивности L_5, конденсаторами C_{27}, C_{26}, C_{25} и резисторами R_{16} и R_{17}. При приеме сигнала в дециметровом диапазоне, когда смеситель селектора каналов СК-М-15 используется как дополнительный усилитель промежуточной частоты, питание гетеродина и УВЧ отключается. По этой причине напряжение 12 *в* подается на смеситель с отдельного ввода.

Селектор каналов СК-М-15 смонтирован в металлическом корпусе, внутри которого помещается барабанный переключатель. На внутренней стороне верхней крышки корпуса установлены детали объемного монтажа (рис. 1-6), а контурные катушки всех 12 каналов размещены в барабане переключателя. Барабан удерживается двумя пружинами, расположенными на передней и задней стенках корпуса. Положение барабана на каждом канале фиксируется роликом и пружиной

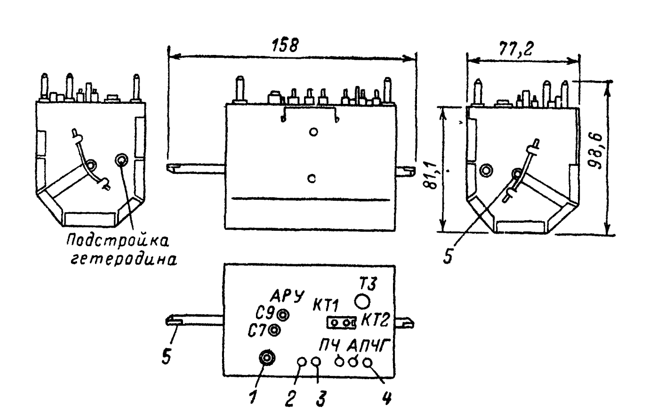


Рис. 1-7. Габаритный чертеж селектора каналов СК-М-15.

1 — гнездо антенного ввода; *2* — ввод сигнала ПЧ от селектора каналов СК-Д; *3* — ввод напряжения +12 *в* на смеситель; *4* — ввод напряжения +12 *в* на УВЧ и гетеродин; *5* — положение оси при приеме в первом телевизионном канале.

Для уменьшения излучения гетеродина цепи питания и подключения АРУ, АПЧГ, УПЧИ и СК-Д-1 выведены через проходные конденсаторы типа К10П. На задней стенке со стороны короткого конца оси предусмотрено отверстие для подстройки катушек контура гетеродина на каждом из телевизионных каналов, а со стороны длинного конца оси — контуров УВЧ. Расположение выводов на верхней крышке корпуса селектора каналов СК-М-15 показано на рис. 1-7.

1-3. СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА ПТКП-3

ПТКП-3 малогабаритный селектор каналов метрового диапазона на транзисторах, используемый в переносных телевизионных приемниках ПТ-23 («Юность-2») и ПТ-16 («Электроника ВЛ-100»). Вход селектора рассчитан на подключение асимметричного 75-омного кабеля. Для подавления помех в диапазоне частот 31,5—38,0 *Мгц* на входе включен фильтр верхних частот C_1—C_4, L_{49}—L_{51} (рис. 1-8).

УВЧ собран на транзисторе T_1 по схеме с общей базой. Входной резонансный контур образован катушкой индуктивности данного телевизионного канала, например L_{45}, и конденсаторами C_5, C_6, C_7. Резисторы R_1, R_2, R_3 и R_4 обеспечивают режимы транзистора по постоянному току Напряжение АРУ подается на эмиттер транзистора T_1 через проходной конденсатор C_8 и резистор R_1 При увеличении сигнала на входе схемы телевизора напряжение база—эмиттер транзистора T_1 возрастает, отчего рабочая точка на характеристике смещается в сторону насыщения, где крутизна коллекторного тока меньше. Коллекторной нагрузкой является двухконтурный полосовой фильтр — два связанных кон-

Рис. 1-8 Принципиальная схема селектора каналов ПТКП-3.

тура, образованных катушками индуктивности принимаемого канала, например L_{46} и L_{47}, и конденсаторами C_{10}, C_{11} и C_{14}.

Смеситель выполнен на транзисторе T_2 по схеме с общим эмиттером. На базу транзистора с контура L_{47}, C_{11}, C_{14} поступает напряжение сигнала, а через конденсатор C_{17} — напряжение гетеродина. Нагрузкой смесителя является одиночный контур L_{52}, C_{18}, настроенный на частоту 35 *Мгц*. Сигнал промежуточной частоты снимается с резистора R_{10}, включенного последовательно с катушкой контура. Резисторы R_6, R_7, R_8 обеспечивают режим транзистора T_2 по постоянному току, а конденсатор C_{16} замыкает на шасси цепь эмиттера по высокой частоте. Резистор R_5 является нагрузкой селектора каналов дециметрового диапазона.

Гетеродин собран на транзисторе T_3 по схеме с общей базой и емкостной обратной связью. Контур гетеродина, включенный в коллекторную цепь транзистора, состоит из катушки индуктивности принимаемого канала, например L_{48}, и конденсатора настройки C_{19}. Питание гетеродина стабилизировано кремниевым стабилитроном $Д_1$ типа Д814А. Резисторы R_{11}, R_{12}, R_{13} и R_{14} обеспечивают режим транзистора по постоянному току, а конденсатор C_{24} замыкает цепь его базы по высокой частоте на шасси. Резистор R_9 и конденсатор C_{21} образуют фильтр в цепи питания гетеродина.

Переключатель каналов ПТКП-3 — барабанного типа Барабан с 12 контурными вставками размещен под печатной платой, на которой смонтированы транзисторы и детали схемы. Каждая контурная вставка имеет восемь контактов, к которым припаяны концы катушек индуктивности, находящихся на ее внутренней стороне (например, на 12-м канале это катушки индуктивности L_{45}, L_{46}, L_{47} и L_{48}). При переключении каналов точечные контакты соответствующей контурной вставки входят в соприкосновение с восемью пружинами, укрепленными на печатной плате селектора.

Настройка гетеродина производится изменением положения гетинаксовой пластины (флажка), которая при повороте внешней втулки, насаженной на ось барабана, перемещается между корпусом блока и обкладкой конденсатора настройки.

1-4. СЕЛЕКТОР КАНАЛОВ ДЕЦИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА СК-Д-1

Принципиальная схема селектора показана на рис. 1-9. Антенный ввод связан с входным контуром L_2, C_{11} селектора через петлю связи, предназначенную для согласования сопротивления этого контура с сопротивлением фидера антенны. Высокочастотный сигнал через петлю связи L_3 поступает в эмиттерную цепь транзистора T_1 усилителя высокой частоты.

Нагрузкой коллекторной цепи транзистора T_1 служит полосовой фильтр, образованный двумя четвертьволновыми отрезками длинных линий L_4, L_5 и переменными конденсаторами C_{13} и C_{15} Для согласования выходного сопротивления транзистора с нагрузкой применено неполное включение коллектора транзистора в контур L_4, C_{13}. Для получения требуемых полосы пропускания и избирательности связь между контурами L_4, C_{13} и L_5, C_{15} выбрана выше критической. Она осуществляется через щель в перегородке у короткозамкнутых концов линий L_4 и L_5 Автоматическая регулировка усиления производится путем подачи положительного напряжения в цепь базы транзистора T_1. Номинальное напряжение АРУ при максимальном усилении составляет 9 *в*.

Автогенерирующий смеситель собран на транзисторе T_2 по схеме с общей базой. Он связан с полосовым фильтром с помощью петли связи L_6. Коллектор транзистора нагружен по высокой частоте контуром гете-

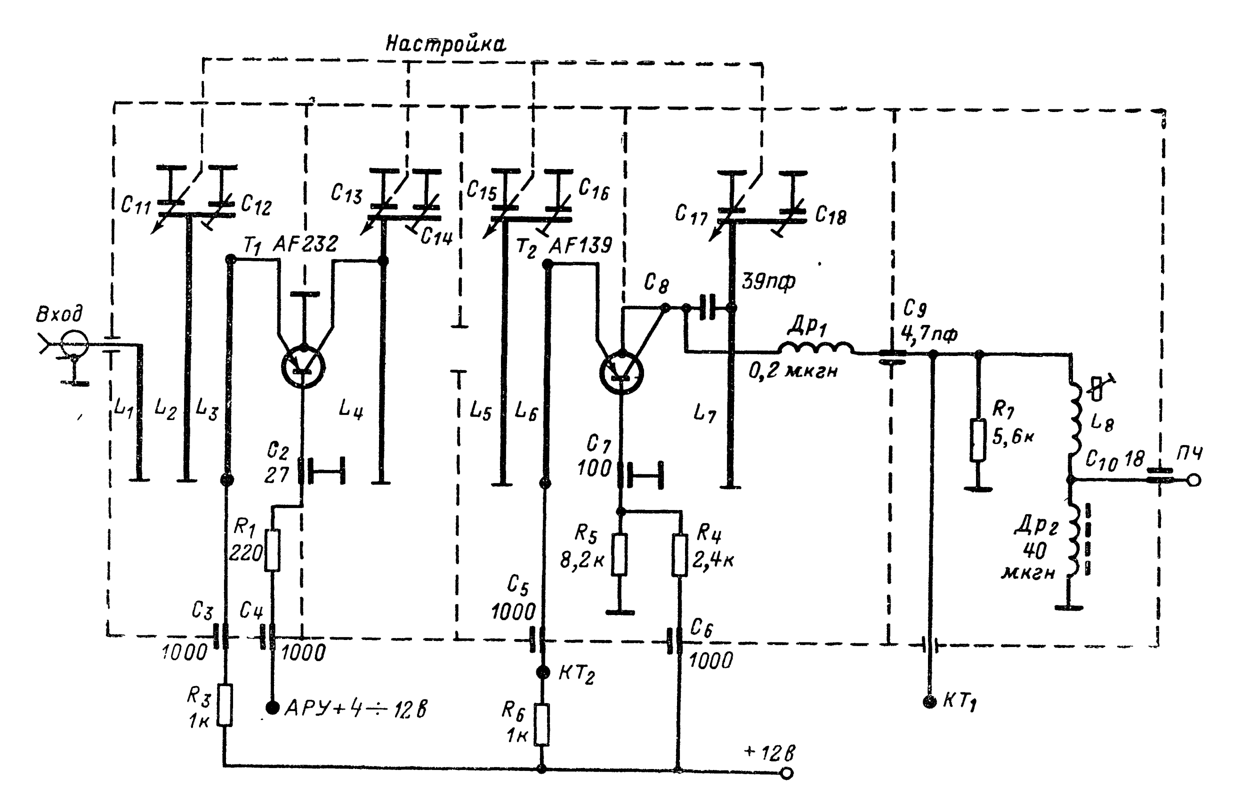


Рис. 1-9. Принципиальная схема селектора каналов СК-Д-1.

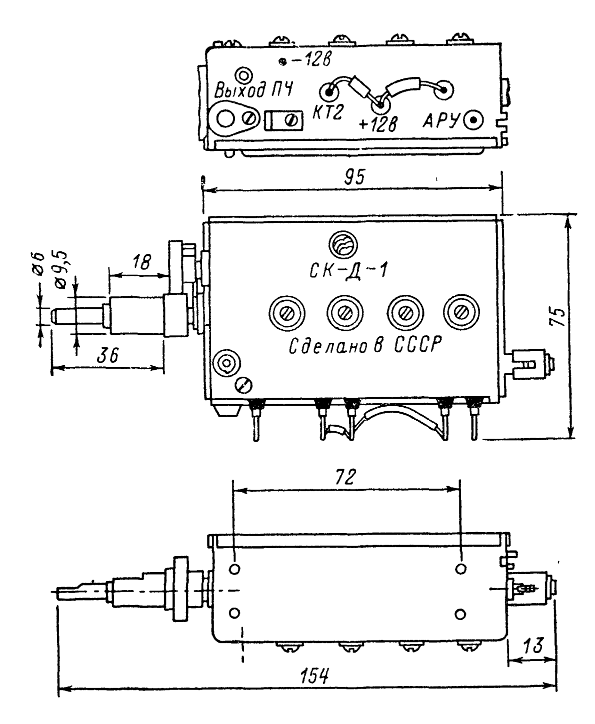


Рис. 1-10. Габаритный чертеж селектора каналов СК-Д-1.

Таблица 1-1

Моточные данные катушек гетеродинных и антенных секторов селектора каналов ПТК-11Д

Номер канала	Гетеродинный сектор, катушка						Антенный сектор катушка			
	гетеродинная		сеточная		анодная		сеточная		антенная	
	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода
I	13	0,31	21	0,31	18	0,31	32	0,51	4	0,51
II	10	0,31	16	0,31	14	0,31	27	0,51	3	0,51
III	10	0,51	13	0,51	11	0,51	17	0,51	2	0,51
IV	8	0,51	11	0,51	10	0,51	14	0,51	2	0,51
V	7	0,51	9	0,51	9	0,51	13	0,51	2	0,51
VI	3	0,8	4×2	0,41	4	0,8	6	0,51	2	0,51
VII	3	0,8	3	0,51	4×2	0,41	6	0,51	2	0,51
VIII	3	1,0	3×2	0,41	3	0,41	5	0,51	2	0,51
IX	3	1,0	3×2	0,41	3×2	0,41	5	0,51	2	0,51
X	2	0,51	2	0,41	3×2	0,41	4	0,51	2	0,51
XI	2	0,64	2	0,8	3×2	0,41	4	0,51	2	0,51
XII	2×2	0,41	2×2	0,41	2	0,51	4	0,51	2	0,51

Примечание. Гетеродинные катушки VI—IX каналов намотаны проводом марки ПЭВ-1, все остальные катушки — проводом марки ПЭВТЛ-1. Контур ПЧ $L_{1\text{-}65}$ намотан проводом ПЭВТЛ-1 0,31 — 31 виток (отвод от 8-го витка). Дроссели: $Др_{1\text{-}1}$ — 5,5 витка провода ПЭВТЛ-1 0,64; $Др_{1\text{-}2}$ — 18 витков провода ПЭВТЛ-1 0,51; $Др_{1\text{-}3}$ — 4 витка провода ПЭВ-1 0,8; $Др_{1\text{-}4}$ — 25 витков (9+16) провода ПЭВТЛ-1 0,18.

родина L_7, C_{17}, а по промежуточной частоте — контуром L_8, C_9, C_{10}. Гетеродин выполнен по схеме емкостной трехточки, в которой связь между эмиттером и коллектором осуществляется через межэлектродную емкость $C_{э\text{-}к}$. Для увеличения этой связи к коллектору подключен вывод корпуса транзистора. Связь коллектора транзистора с контуром гетеродина L_7, C_{17} неполная; осуществляется она через конденсатор C_8.

Ручка настройки связана через верньерное устройство с осью, на которую насажены роторы переменных конденсаторов C_{11}, C_{13}, C_{15} и C_{17}. Сопряжение настроек контуров, к которым подключен каждый из этих конденсаторов, достигается с помощью гибких металлических пластинок, которые закреплены на стенках секций и образуют конденсаторы C_{12}, C_{14}, C_{16} и C_{18}.

Селектор каналов СК-Д-1 собран в прямоугольном корпусе (рис. 1-10), который разделен перегородками на пять отсеков. В первом отсеке размещен входной контур L_2, C_{11} и петли связи L_1 и L_3, во втором — контур L_4, C_{13}, в третьем — контур L_5, C_{15} и петля связи L_6. В перегородке между вторым и третьим отсеком имеется щель связи. В четвертом отсеке находятся контур и детали гетеродина. Наконец, в пятом отсеке установлены детали выходной цепи селектора и его верньерное устройство. Для удобства монтажа и ремонта транзисторы T_1 и T_2 смонтированы на вставных монтажных пластинках.

Таблица 1-2

Моточные данные катушек гетеродинных и антенных секторов селектора каналов СК-М-15

Номер канала	Гетеродинный сектор, катушка						Антенный сектор, катушка			
	гетеродинная		базовая		коллекторная		связи		антенная	
	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода	Число витков	Диаметр провода
I	13	0,41	16	0,41	14	0,41	8	0,41	28	0,41
II	11	0,41	13	0,41	11	0,41	7	0,41	23	0,41
III	9	0,41	9	0,41	8	0,41	6	0,41	16	0,41
IV	8	0,41	8	0,41	7	0,41	5	0,41	14	0,41
V	7	0,41	7	0,41	6	0,41	4	0,41	12	0,41
VI	3	0,59	4	0,64	4	0,64	1	0,41	5	0,41
VII	3	0,74	3	0,31	3	0,31	1	0,41	4	0,41
VIII	2	0,31	3	0,41	3	0,41	1	0,41	4	0,51
IX	2	0,41	3	0,51	3	0,51	1	0,51	4	0,59
X	2	0,59	3	0,74	3	0,74	1	0,51	3	0,41
XI	2	0,74	2	0,31	2	0,31	1	0,51	3	0,51
XII	2×2	0,41	2	0,51	2	0,59	1	0,51	3	0,59

Примечание. Все катушки намотаны проводом марки ПЭВТЛ-1.

ГЛАВА ВТОРАЯ

ТЕЛЕВИЗОРЫ I КЛАССА

2-1. ТЕЛЕВИЗОР ЛПТ-65-I-2 («ГОРИЗОНТ-102»)

Телевизор «Горизонт-102» выполнен на кинескопе 65ЛК1Б с углом отклонения 110°, спрямленными углами и соотношением сторон 4 : 5.

Блок селектора каналов. Блок состоит из селекторов каналов ПТК-11Д и СК-Д-1 и платы 1У1 (рис. 2-1), на которой размещен переключатель $1В_2$ и элементы схемы, используемые в цепях питания и АРУ селектора СК-Д-1. В положении *МВ* переключатель $1В_2$ коммути-

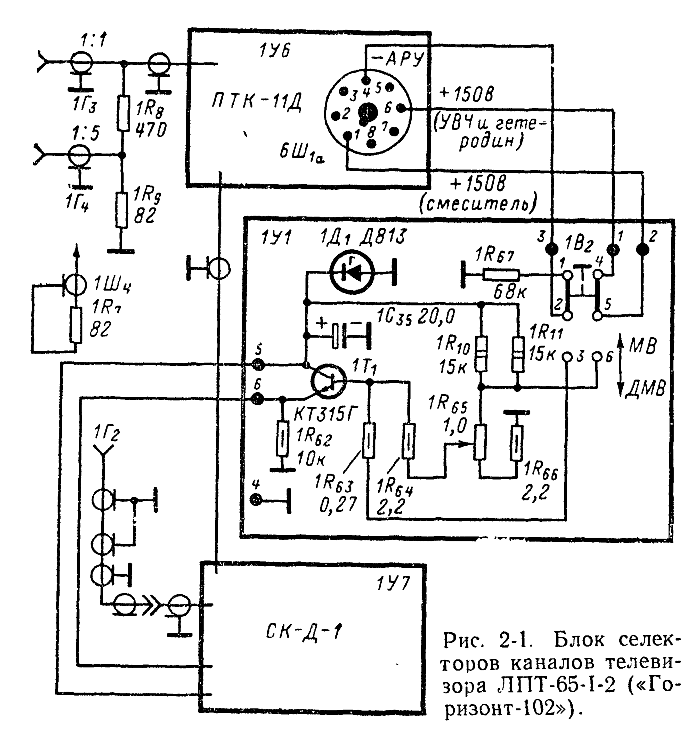


Рис. 2-1. Блок селекторов каналов телевизора ЛПТ-65-I-2 («Горизонт-102»).

рует напряжение 150 *в* на УВЧ и гетеродин ПТК-11Д и подсоединяет резистор $1R_{67}$ к шине АРУ. В положении *ДМВ* анодное напряжение с УВЧ и гетеродина ПТК-11Д снимается, поскольку в диапазоне дециметровых волн используется только смеситель этого селектора, работающий в качестве дополнительного усилителя промежуточной частоты; напряжение 150 *в* подается на схему, собранную на плате 1У1. Здесь это напряжение при помощи гасящих резисторов $1R_{10}$, $1R_{11}$ и стабилитрона $1Д_1$ понижается до 12 *в* и стабилизируется, после чего поступает на селектор каналов СК-Д-1 и транзистор $1T_1$.

Транзистор $1T_1$ служит для преобразования отрицательного напряжения, вырабатываемого схемой АРУ для управления усилением ламповых каскадов, в положительное напряжение, необходимое для управления усилением УВЧ транзисторного селектора каналов СК-Д-1. При помощи переменного резистора $1R_{65}$ на базе транзистора $1T_1$ типа *n-p-n* устанавливается такое положительное напряжение, при котором ток, протекающий через резистор $1R_{62}$, создает на нем (в отсутствие напряжения АРУ) падение напряжения 9—9,5 *в*. Это напряжение подается на базу транзистора $1T_1$ усилителя высокой частоты селектора каналов СК-Д-1 (см. рис. 1-9). При увеличении сигнала на входе телевизора на базу транзистора $1T_1$ поступает отрицательное напряжение АРУ, которое уменьшает имеющееся здесь положительное напряжение; одновременно уменьшается положительное напряжение на базе транзистора $1T_1$ и усиление УВЧ селектора каналов СК-Д-1.

Подключение блока селектора каналов производится при помощи разъема $6Ш_{1а}$.

Усилитель промежуточной частоты изображения. Усилитель промежуточной частоты изображения (УПЧИ) имеет три каскада (рис. 2-2). Первый каскад выполнен на лампе 6К13П ($4Л_1$) и охвачен автоматической регулировкой усиления. Во втором и третьем каскадах используются лампы 6Ж51П ($4Л_2$ и $4Л_3$).

Индуктивность $4L_2$ образует с входной емкостью лампы $4Л_1$ последовательный контур с резонансной частотой 35,5 *Мгц*, что позволяет увеличить напряжение сигнала примерно в три раза. Последовательный резонансный контур из емкости $4C_2$ и индуктивности $4L_1$ предназначен для подавления первой промежуточной частоты звука 31,5 *Мгц*. Входная емкость УПЧИ устанавливается подбором конденсатора $4C_1$ в зависимости от длины соединительного кабеля селектора каналов ПТК-11-Д.

Между первым и вторым каскадами включен полосовой фильтр. Контуры фильтра (индуктивность катушки $4L_3$, емкость $C_{а\text{-}к}$ лампы $4Л_1$ и индуктивность катушки $4L_6$, емкость $C_{с\text{-}к}$ лампы $4Л_2$) настроены на частоту 35,5 *Мгц* и связаны между собой конденсатором $4C_6$. К фильтру подключены два режекторных контура. Первый из них, образованный конденсатором $4C_7$ и катушкой индуктивности $4L_5$, дает провал на частоте 30 *Мгц* и подъем (с емкостью $4C_6$) на частоте 33,5 *Мгц*, второй — из индуктивности $4L_4$ и конденсаторов $4C_8$ и $4C_9$ — дает минимум усиления на частоте 39,5 *Мгц* и максимум на частоте 38,7 *Мгц*. Особенностью схемы является использование наряду с индуктивной связью между катушками $4L_3$ и $4L_4$ связи через общий резистор $4R_5$. Изменение сопротивления этого резистора позволяет осуществить очень глубокую режекцию на частоте 39,5 *Мгц*.

Между вторым и третьим каскадами включен фильтр с индуктивной связью и режекторной цепью. Первичный контур фильтра образован катушкой индуктивности $4L_7$, конденсатором $4C_{12}$ и выходной емкостью $C_{а\text{-}к}$ лампы $4Л_2$. Вторичный контур фильтра состоит из катушки $4L_9$ и емкости $C_{с\text{-}к}$ лампы $4Л_3$. Оба контура настроены на частоту 35,5 *Мгц* и связаны между собой при помощи катушек связи $4L'_7$ и $4L_8$. Связь между катушками регулируется ферритовым сердечником и выбрана такой, чтобы частотная характеристика фильтра была одногорбой. Назначение режекторной цепи $4L_9$, $4C_{14}$ — уменьшить всплеск частотной характеристики на частоте 40,0 *Мгц*.

Нагрузкой лампы третьего каскада служит полосовой фильтр, образованный асимметричным контуром с катушками индуктивности $4L_{10}$, $4L'_{10}$ и контуром с катушкой индуктивности $4L_{12}$. Связь между контурами емкостная через конденсатор $4C_{19}$. На входе видеодетектора $4Д_2$ включен контур $4L_{11}$, $4C_{21}$, $4C_{19}$, дающий провал на частоте 31,5 *Мгц* и наибольшее усиление примерно на частоте 32—33 *Мгц*.

Частотная характеристика контуров УПЧИ показана на рис. 2-7, *е*.

Для устранения возможности появления искаженного звука при включении телевизора на управляющую сетку лампы $4Л_1$ через резистор $4R_{26}$ подается напряжение —9 *в*. После разогрева ламп строчной развертки и начала работы АРУ, когда напряжение на варисторе $4R_{27}$ превысит 700 *в*, диод $4Д_5$ отпирается, замыкая отрицательное напряжение на шасси.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения (рис. 2-3) состоит из усилителя промежуточной частоты звука (УПЧЗ) на лампе $2Л_1$ (6К4П), ограничителя на лампе $2Л_2$ (6Ж1П), дробного детектора (фазосдвигающий трансформатор $2L_5$, $2L_6$, диоды $2Д_2$ и $2Д_3$) и усилителя низкой частоты на одной лампе 6Н2П и двух лампах 6П14П. Усиление первого каскада УПЧЗ регулируется автоматически (цепь $2R_1$ и $2C_2$). Источником напряжения АРУ является отрицательное напряжение, образующееся на резисторе $2R_4$ — утечке сетки лампы ограничителя. Диод $2Д_1$ — дополнительный ограничитель амплитудной модуляции. В полосовых фильтрах *2У1* и *2У2* применена индуктивная связь, величина которой несколько превышает критическую.

Первый каскад усилителя низкой частоты (УНЧ) собран по реостатной схеме на одном из триодов лампы 6Н2П; второй триод используется в инверсном каскаде с разделенной нагрузкой. Выходной каскад со-

бран по двухтактной схеме на лампах 6П14П. Регулятор тембра в области низких частот включен по схеме частотно-зависимой обратной связи между вторичной обмоткой выходного трансформатора и лампой первого каскада УНЧ, а регулятор тембра в области высоких частот — на входе УНЧ перед регулятором громкости. Нагрузкой выходного каскада УНЧ являются два громкоговорителя 6ГД-6 и 3ГД-31, образующих двухполосную акустическую систему, в которой один из громкоговорителей используется для воспроизведения высоких звуковых частот, а другой — низких. Это позволяет получить более равномерную частотную характеристику с большей полосой воспроизводимых частот и значительно уменьшить нелинейные искажения. Для сокращения полосы рабочих частот каждого из громкоговорителей подключение их ко вторичной обмотке трансформатора $1Тр_1$ произведено через разделительный фильтр. Так, громкоговоритель 3ГД-31, используемый для воспроизведения высоких звуковых частот, подключен через конденсатор $1C_4$, а громкоговоритель 6ГД-6, воспроизводящий низкие частоты, — через дроссель $1Др_6$. Кроме того, громкоговоритель 6ГД-6 зашунтирован конденсатором $1C_5$ большой емкости

Видеоусилитель. Ключевая АРУ. Первый каскад видеоусилителя собран на пентодной части лампы $4Л_4$ (6Ф1П). Напряжение на лампу ключевой АРУ (триодная часть лампы $4Л_5$) и амплитудный селектор (пентодная часть лампы $4Л_7$) снимается с резистора $4R_{15}$ в анодной цепи этой лампы, а на управляющую сетку пентодной части лампы $4Л_5$ — с переменного резистора $1R_{23}$, являющегося частью катодной нагрузки. Через резисторы $1R_{25}$ и $1R_{26}$ на катод лампы $4Л_4$ подается отрицательное напряжение, позволяющее подобрать рабочую точку таким образом, чтобы она соответствовала правильному воспроизведению уровня черного.

Коррекция частотной характеристики видеоусилителя производится при помощи дросселя $4Др_3$ в цепи управляющей сетки лампы первого каскада и дросселей $4Др_4$ и $4Др_5$ в анодной цепи лампы второго. Кроме того, для этой же цели используется цепь частотно-зависимой отрицательной обратной связи Она создается цепью из параллельно соединенных конденсатора $4C_{31}$ и резистора $4R_{18}$ в цепи катода лампы второго каскада, к которым при помощи переключателя $1B_4$ *Четкость* может быть параллельно подключен конденсатор $1C_{10}$.

Ключевая частично задержанная АРУ выполнена на триодной части лампы $4Л_5$ На анод этой лампы через конденсатор $4C_{48}$ поступают импульсы обратного хода строчной развертки положительной полярности, а на управляющую сетку — видеосигнал (синхроимпульсами вверх) и отрицательные импульсы строчной развертки. Подбором емкости конденсатора $4C_{47}$ амплитуда отрицательных импульсов установлена такой, чтобы они полностью компенсировали положительные импульсы, проникающие через межэлектродную емкость лампы в цепи формирования управляющего напряжения. Режим работы АРУ регулируется переменным резистором $4R_{47}$ в катоде лампы $4Л_5$. Величина задержки начала поступления регулирующего напряжения на селектор каналов ПТК-11Д устанавливается переменным резистором $4R_{24}$. При слабом сигнале, когда отрицательное напряжение АРУ, подаваемое на УПЧИ, мало, диод $4Д_4$ открыт положительным напряжением, снимаемым с резистора $4R_{24}$, из-за чего напряжение АРУ на селектор каналов не поступает. С увеличением входного сигнала, когда отрицательное напряжение на аноде диода $4Д_4$ превысит положительное напряжение, снимаемое с резистора $4R_{24}$, диод запирается и управляющее напряжение начинает поступать на селектор каналов ПТК-11Д.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина. Напряжение промежуточной частоты через конденсатор $4C_{15}$ поступает на управляющую сетку лампы $4Л_6$. В анодную цепь этой лампы включен дискриминатор, имеющий два связанных контура, размещенных на модуле $4У7$. Первый контур образован катушкой индуктивности $1L_{15}$, межвитковой емкостью и емкостью монтажа. В состав второго контура входят катушки индуктивности $4L_{14}$ и $4L'_{14}$ и конденсатор $4C_{38}$. Связь между контурами индуктивно-емкостная. Диоды дискриминатора $4Д_6$ и $4Д_7$ нагружены на резисторы $4R_{31}$ и $4R_{32}$, включенные по постоянному току последовательно.

Регулирующее напряжение с выхода дискриминатора поступает на управляющую сетку триодной части лампы $4Л_4$ усилителя постоянного тока (УПТ). Величина и полярность этого напряжения зависят от величины и знака расстройки промежуточной частоты изображения относительно номинального значения 38 *Мгц*. С резистора $4R_{28}$ анодной нагрузки УПТ напряжение автоподстройки подается на варикап селектора каналов ПТК-11Д. Стабилитрон $1Д_2$ предназначен для защиты варикапа от пробоя, а переменный резистор $1R_{14}$ — для установки требуемого режима В положении переключателя $1B_3$ *Ручная настройка* анодная цепь лампы $4Л_4$ отключается и на варикап селектора каналов подается напряжение с переменного резистора $1R_{12}$. В этом случае диод $1Д_2$ используется для стабилизации напряжения.

Амплитудный селектор синхроимпульсов. Амплитудный селектор синхроимпульсов собран на пентодной части лампы $4Л_7$. Сигнал на управляющую сетку этой лампы снимается с анодной нагрузки лампы первого каскада видеоусилителя через резистор $4R_{35}$, уменьшающий влияние входной емкости селектора на частотную характеристику видеоусилителя. Величины разделительного конденсатора $4C_{43}$ и резистора $4R_{38}$ выбраны из соображений сохранения отрицательного смещения на управляющей сетке селектора при заданном уровне привязки на время прохождения кадрового синхроимпульса. Цепь из резистора $4R_{39}$ и конденсатора $4C_{44}$ предназначена для подавления кратковременных импульсных помех.

В промежутке между синхроимпульсами пентодная часть лампы $4Л_7$ заперта, а триодная, выполняющая роль усилителя-ограничителя, открыта. При этом анодная нагрузка пентода шунтируется относительно малым (при наличии сеточного тока) входным сопротивлением участка сетка — катод триода. В результате усиление пентода падает, что значительно уменьшает возможность проникновения в канал синхронизации сигналов изображения через проходные и монтажные емкости лампы. При отпирании пентода в его анодной цепи возникает отрицательный импульс, который запирает триод, что приводит к дополнительному ограничению синхроимпульсов.

Разделение синхроимпульсов происходит в анодной цепи лампы усилителя-ограничителя. Строчные синхроимпульсы после дифференцирования цепью $3C_6$, $3R_6$ поступают на схему автоматической синхронизации. Отделение кадровых импульсов производится интегрирующей цепью $4R_{45}$, $5C_1$. В качестве усилителя этих импульсов используется левый триод лампы $5Л_1$.

Ограничение тока луча и защита экрана кинескопа от прожога. Передача постоянной составляющей видеосигнала с анода лампы выходного каскада видеоусилителя на катод кинескопа обеспечивается за счет наличия в этой цепи диода $4Д_3$, который вместе с резисторами $4R_{19}$ и $4R_{22}$ используется, кроме того, для ограничения тока луча кинескопа. В нормальном режиме диод открыт и потенциал катода кинескопа целиком определяется напряжением на аноде лампы видеоусилителя. При значительном увеличении тока луча, когда падение напряжения на резисторах $4R_{19}$ и $4R_{22}$ только за счет этого тока превысит напряжение на аноде лампы, диод запрется и дальнейшее увеличение тока (сверх 300—350 *мка*) практически будет ограничено наличием в катоде кинескопа резисторов с сопротивлением, превышающим 0,5 *Мом*.

Защита экрана кинескопа от прожога осуществляется следующим образом. Пока телевизор включен, конденсатор $1C_{26а}$ заряжается через резистор $4R_{19}$ и диод $4Д_3$. После выключения телевизора напряжение на модуляторе кинескопа исчезает практически мгновенно, а на

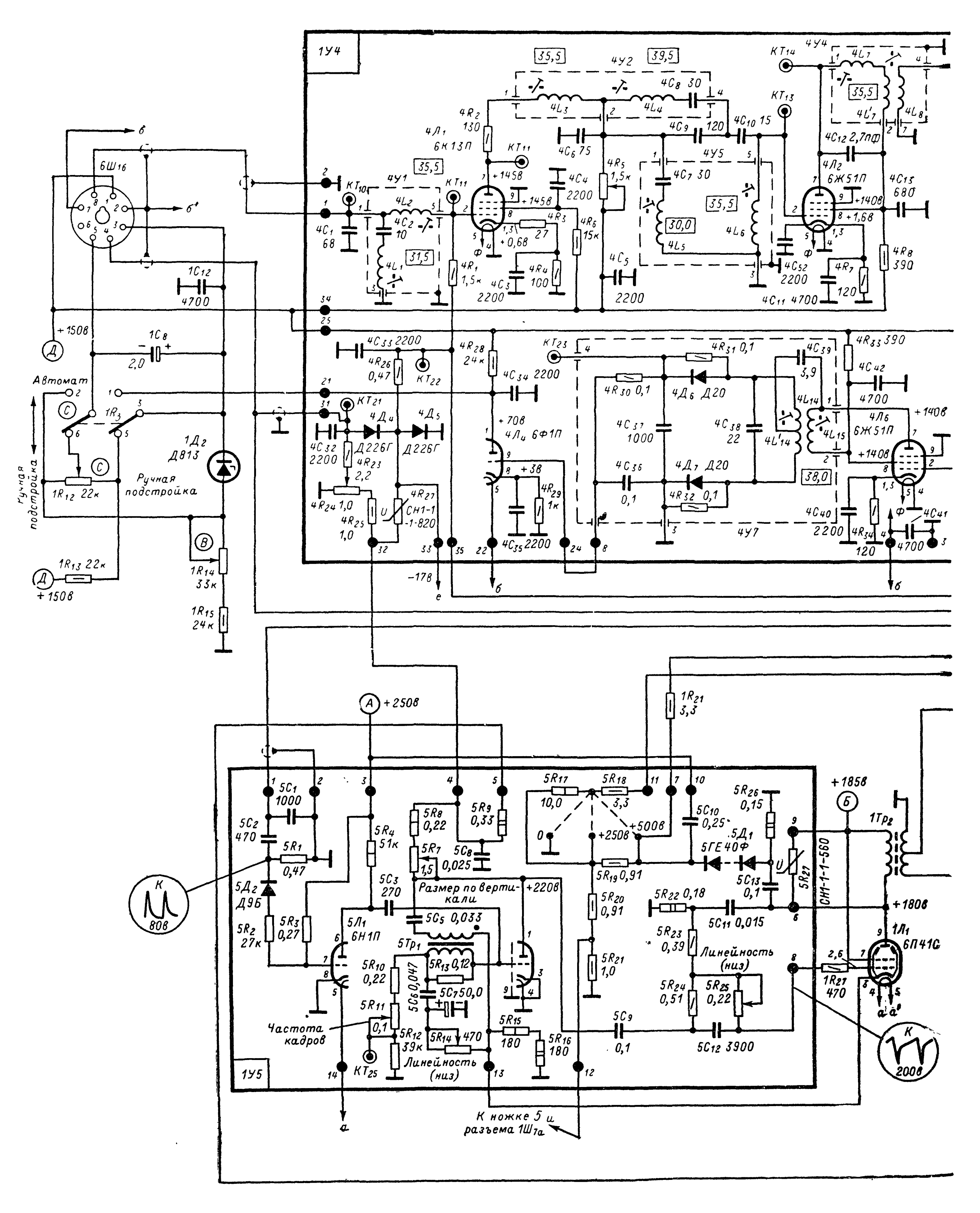
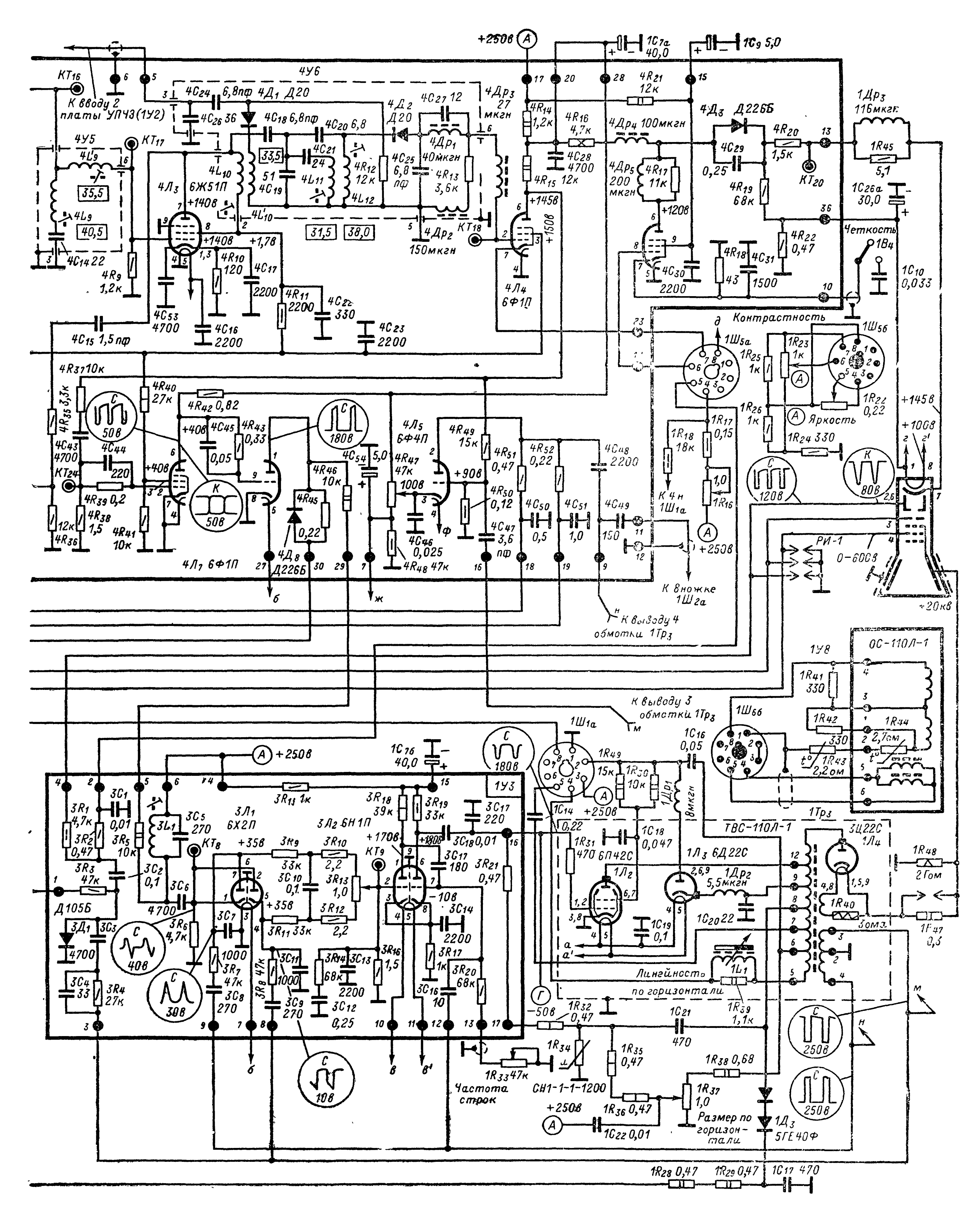


Рис. 2-2. Принципиальная схема телевизора ЛПТ-65-I-1 («Горизонт-102») без блока селекторов каналов, канала звуко- *(1У2, 1У3, 1У4 и 1У5)*; узлы и детали, установленные на шасси и в футляре, имеют обозначение, начинающееся с циф-



вого сопровождения и блока питания. Третьей цифрой в углу каждого прямоугольника обозначен номер печатной платы ры *1*, а установленные на печатных платах — с цифр *2*, *3*, *4* или *5* соответственно.

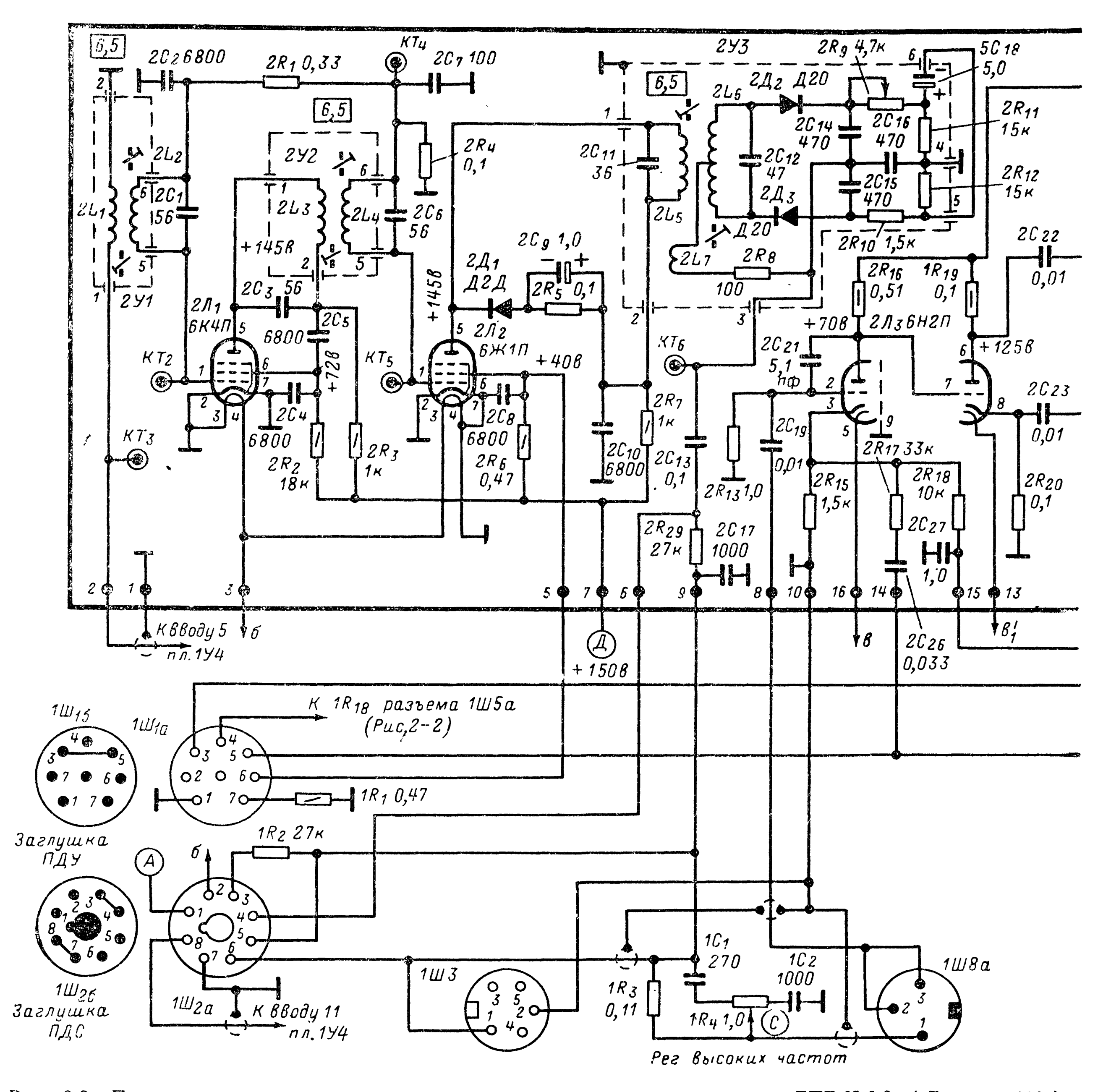
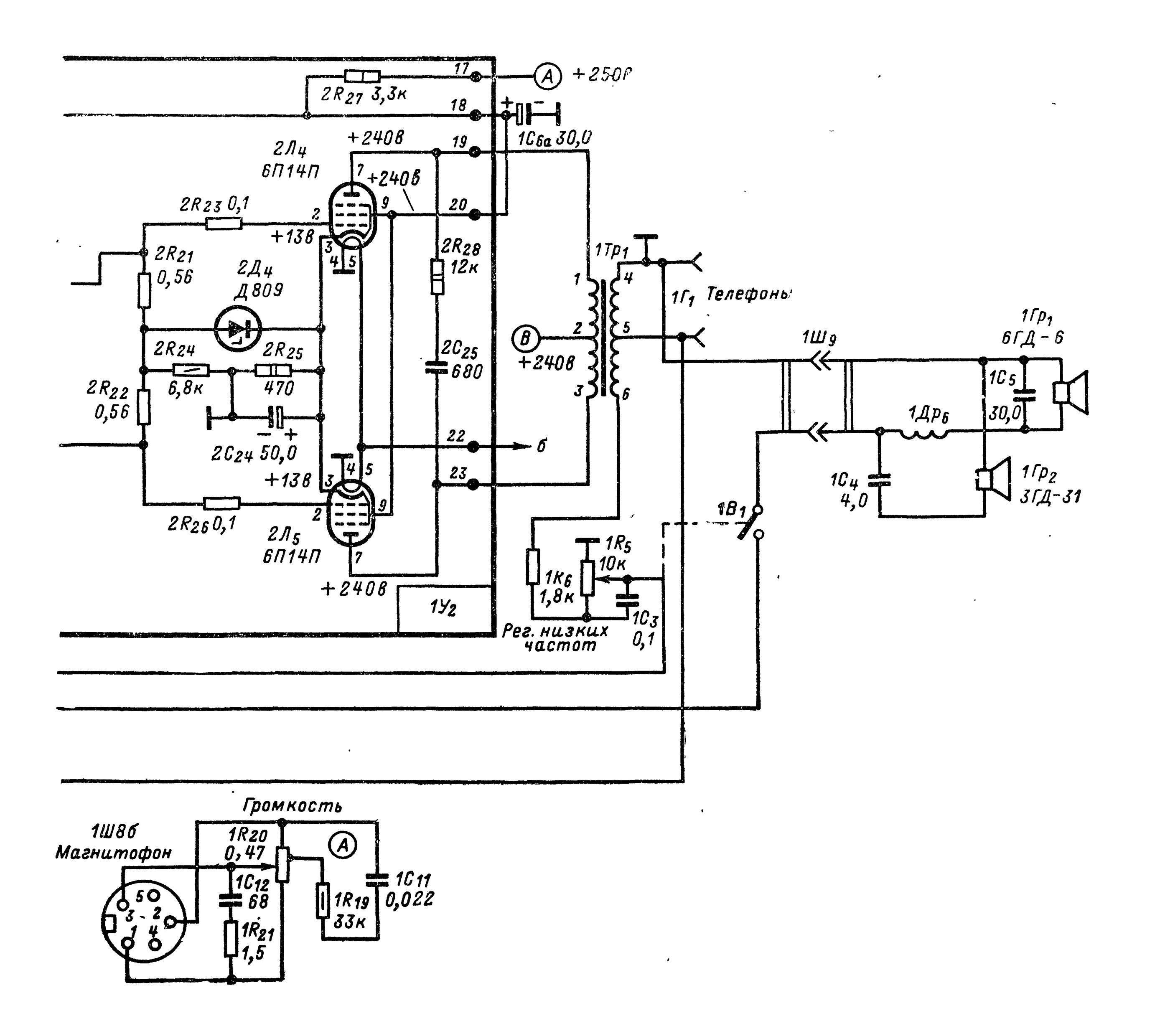


Рис. 2-3. Принципиальная схема канала звукового сопровождения телевизора ЛПТ-65-I-2 («Горизонт-102»).

конденсаторе $1C_{26а}$ убывает постепенно, поскольку его разряд происходит через большое сопротивление резистора $4R_{22}$ из-за того, что диод $4Д_3$ в отсутствие анодного напряжения заперт. Отрицательное смещение, создаваемое током разряда конденсатора $1C_{26а}$ на модуляторе кинескопа, препятствует попаданию электронов на экран. Постоянная времени цепи $4R_{22}$, $1C_{26а}$ выбирается такой, чтобы разряд конденсатора происходил за больший промежуток времени, чем это необходимо для остывания катода. Для защиты экрана кинескопа от прожога горизонтальной линией, возникающей при выходе из строя кадровой развертки, напряжение на его ускоряющий электрод поступает с выпрямителя импульсов обратного хода кадровой развертки на диоде $5Д_1$ (5ГЕ40Ф).

Импульсы гашения отрицательной полярности с частотой строк и кадров, поступающие на модулятор кинескопа через $3R_1$, $3C_2$, формируются при помощи диода $3Д_1$. Диод, включенный параллельно источникам этих импульсов (через резистор $3R_3$ — к дополнительной обмотке трансформатора $1Тр_2$ и через цепь $3C_3$, $3C_4$, $3R_4$ — к дополнительной обмотке трансформатора $1Тр_3$) шунтирует положительные всплески напряжения, возникающие в результате колебательного процесса во время прямого хода строчной развертки. Для быстрого стекания заряда со второго анода кинескопа при выключении телевизора этот анод соединен с шасси через высоковольтный резистор типа КЭВ-5 сопротивлением 2 *Гом*.

Блок развертки. Задающий генератор кадровой развертки собран по схеме блокинг-генератора на правом



триоде лампы $5Л_1$ (6Н1П). Питание анода триода производится от напряжения 800 *в*, полученного из импульсов обратного хода строчной развертки при помощи выпрямителя на селеновом диоде $1Д_3$. Это напряжение поступает через делитель, образованный резисторами $1R_{28}$, $1R_{29}$, $5R_9$ и варистором $4R_{27}$, который используется для стабилизации напряжения. Анодная обмотка трансформатора блокинг-генератора включена по схеме параллельного питания. С зарядного конденсатора $5C_5$ снимается напряжение пилообразно-импульсной формы на управляющую сетку выходной лампы $1Л_1$. Конденсатор $5C_{12}$ и резисторы $5R_{24}$, $5R_{25}$ образуют корректирующую цепь, а конденсатор $5C_{11}$ и резисторы $5R_{22}$, $5R_{23}$ — цепь обратной связи, необходимую для улучшения линейности отклоняющего тока. Варистор $5R_{27}$ защищает от пробоя первичную обмотку ТВК.

В качестве задающего генератора строчной развертки применен мультивибратор с катодной связью на лампе $3Л_2$ (6Н1П). Генератор управляется схемой автоматической синхронизации с накоплением [Л. 1], которая состоит из лампы $3Л_1$ (6Х2П), резисторов $3R_{11}$, $3R_9$, $3R_{10}$, $3R_{12}$ и конденсаторов $3C_7$, $3C_8$, $3C_9$, $3C_{11}$ и $3C_{10}$ Выходной каскад строчной развертки собран на лампах $1Л_2$ (6П42С), $1Л_3$ (6Д22С), $1Л_4$ (3Ц22С) с использованием выходного строчного трансформатора ТВС-110 Л1 и отклоняющей системы ОС-110-Л1. Схема каскада ничем не отличается от применяемой в унифицированных телевизорах II класса.

Блок питания. В блоке питания (рис. 2-4) используется силовой трансформатор $1Тр_4$ (ТС-280). От вторичных обмоток этого трансформатора питаются нити накала ламп, однополупериодный выпрямитель на диоде $1Д_8$ (—50 *в*), однополупериодный выпрямитель на диоде $1Д_{13}$ (—17 *в*) и две мостовые выпрямительные схемы на диодах $1Д_4$ — $1Д_7$ и $1Д_9$ — $1Д_{12}$, соединенные последовательно (150+100 *в*). Обмотка *12—13* питает нить накала кинескопа, причем ток накала стабилизируется при помощи бареттера $1Л_7$. Установка тока стабилизации при смене бареттера, кинескопа и начальной регулировке телевизора осуществляется при помощи резистора переменного сопротивления $1R_{58}$, включенного параллельно нити накала кинескопа. Этот резистор позволяет увели-

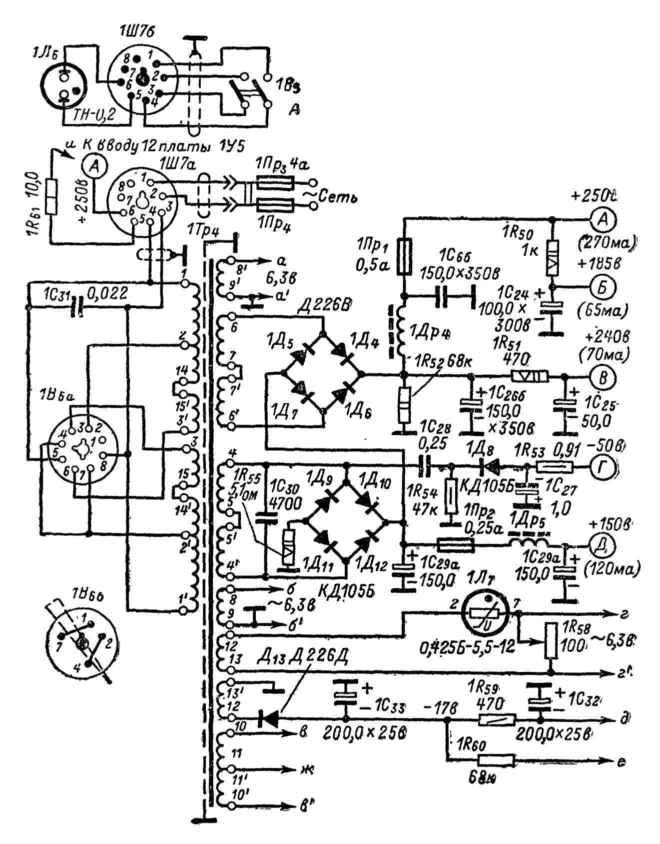


Рис. 2-4. Принципиальная схема блока питания телевизора ЛПТ-65-I-2 («Горизонт-102»).

чить напряжение накала до 7,2 *в*, что бывает необходимо при старении кинескопа.

В телевизоре применена схема индикации включения и исправности блока питания. Для этой цепи газоразрядная лампа ТН-02 подключена анодом к источнику постоянного напряжения +250 *в*, катодом — к точке соединения резисторов $5R_{20}$ и $5R_{21}$ (напряжение между этой точкой и шасси составляет 200 *в*). При включении телевизора и при исправном блоке питания загорается индикаторная лампа, выведенная на переднюю панель телевизора. После начала работы кадровой развертки и появления напряжения на катоде лампы она гаснет. Отсутствие свечения индикаторной лампы при включении телевизора указывает на неисправность блока питания. Если же индикатор светится, а растр отсутствует, значит, неисправен блок развертки.

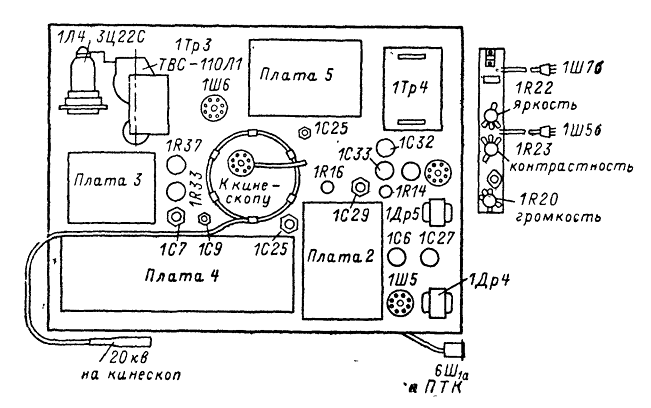


Рис. 2-5. Расположение печатных плат и деталей на шасси телевизора ЛПТ-65-I-2 («Горизонт-102»). Вид со стороны экрана кинескопа.

Конструкция телевизора. Телевизионный приемник «Горизонт-102» состоит из футляра и подвешенного на нем вертикального шасси. В футляре установлен кинескоп 65ЛК1Б и блок селекторов каналов. В телевизоре применена вновь разработанная акустическая система закрытого типа, оформленная в виде отдельного блока и используемая как подставка к телевизору. На шасси расположены следующие печатные платы (рис. 2-5): плата № 2 (УПЧЗ и УНЧ); плата № 3 (схема автоматической синхронизации и задающий генератор строчной развертки, схема гашения обратного хода по строкам и кадрам); плата № 4 (УПЧИ, видеодетектор, видеоусилитель, схема защиты УПЧИ от перегрузки); плата № 5 (задающий генератор кадровой развертки и усилитель синхроимпульсов). Дробный детектор канала звука, дискриминатор АПЧГ и схема видеодетектора выполнены на отдельных платах, установленных соответственно, дробный детектор — на плате № 2, дискриминатор и видеодетектор — на плате № 4.

На шасси также установлены (рис. 2-6): силовой трансформатор с элементами фильтра выпрямителя; выходные трансформаторы звука, строчной и кадровой развертки; лампы выходных каскадов строчной и кадровой развертки. Вспомогательные органы управ-

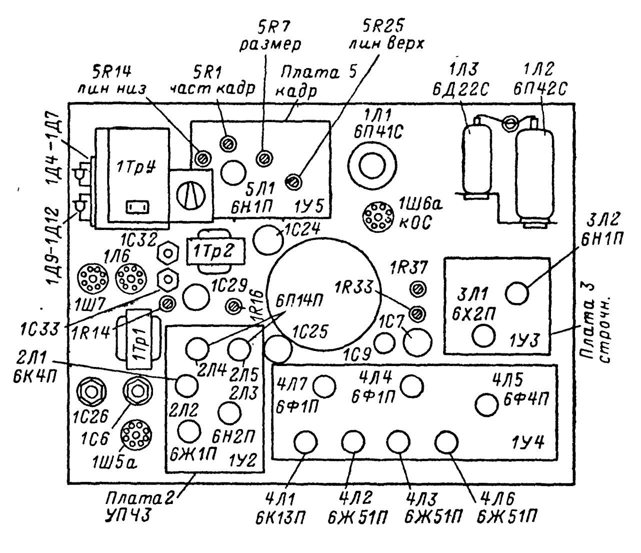


Рис. 2-6. Расположение ламп и деталей на шасси телевизора ЛПТ-65-I-2 («Горизонт-102»). Вид со стороны задней стенки.

ления, ручки которых выведены на боковую стенку телевизора, (регуляторы тембра, переключатель с автоматической подстройки частоты гетеродина на ручную, переменный резистор ручной подстройки частоты гетеродина), а также гнезда для подключения магнитофона и телефонов смонтированы на кронштейне. На лицевую панель выведены кнопка включения и оперативные органы управления *Громкость, Яркость, Контрастность,* а также ручка переключателя селектора каналов ПТК-11Д и ручка настройки селектора каналов СК-Д-1.

Указания по настройке УПЧИ. Настроечная карта УПЧИ показана на рис. 2-7, *а*. Прежде всего производится настройка режекторных контуров. Для этого выход ГСС кабелем, нагруженным на резистор сопротивлением 75 *ом*, подсоединяется ко входу УПЧИ (KT_{10}), а электронный вольтметр подключается через резистор сопротивлением 47 *ком* к нагрузке видеодетектора (KT_{18}).

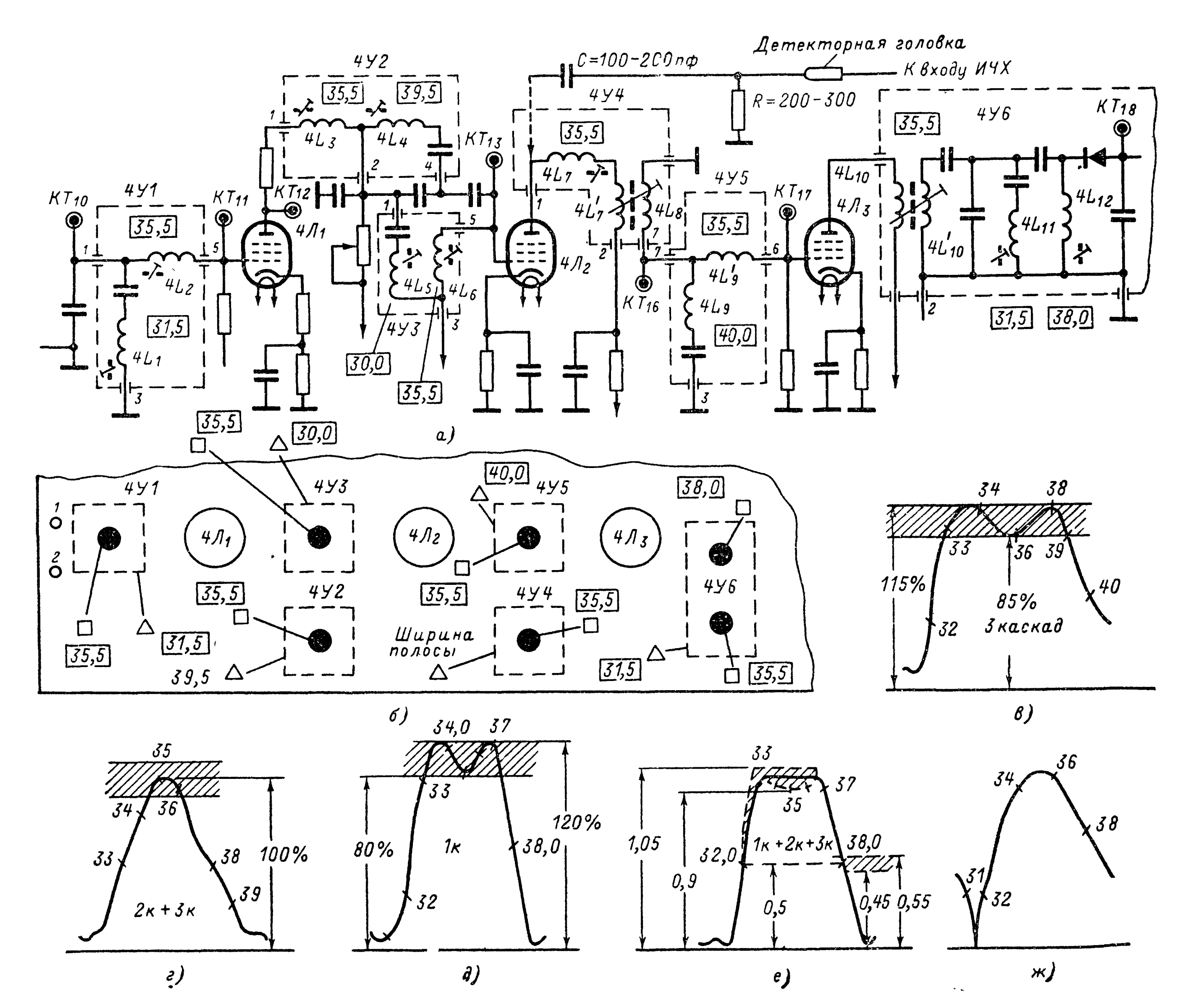


Рис. 2-7. Настроечная карта УПЧИ телевизора ЛПТ-65-I-2 «Горизонт-102».

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение органов настройки УПЧИ (вид со стороны фольги); *в* — частотная характеристика третьего каскада; *г* — частотная характеристика второго и третьего каскадов; *д* — частотная характеристика первого каскада; *е* — результирующая частотная характеристика первого, второго и третьего каскадов (без входного контура); *ж* — частотная характеристика входного контура. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны деталей, обозначены треугольниками, а со стороны фольги — квадратами.

По шкале ГСС (при максимальном выходном напряжении и глубине модуляции 50%) последовательно устанавливают частоты, подлежащие подавлению: 30; 31,5; 39,5 и 40 *Мгц*. На каждой из этих частот производится настройка соответствующих режекторных контуров сердечниками катушек: $4L_5$ фильтра *4У3* — на 30 *Мгц*, $4L_{11}$ фильтра *4У6* и $4L_1$ фильтра *4У1* — на 31,5 *Мгц*, $4L_4$ фильтра *4У2* — на 39,5 *Мгц* и $4L_9$ фильтра *4У5* — на 40 *Мгц*. Настройка производится по минимальным показаниям прибора.

Настройка частотной характеристики производится в следующей последовательности: 3-й каскад, 2+3-й каскады, 1-й каскад, 1+2+3-й каскады, входной контур.

Настройка 3-го каскада. Выход ИЧХ подключается к контрольной точке KT_{17}, вывод *2* фильтра *4У4* через конденсатор емкостью 2 200 *пф* соединяется с шасси, а вход ИЧХ через резистор 47 *ком* подсоединяется к нагрузке видеодетектора (KT_{18}). Вращением сердечников катушек $4L'_{10}$, $4L_{10}$ и $4L_{12}$ фильтра *4У6* добиваются максимального усиления на частотах 34 и 38 *Мгц* (рис. 2-7, *в*). После этого конденсатор, соединяющий вывод *2* фильтра *4У4* шасси отключается, а выход ИЧХ переносится на контрольную точку KT_{13}.

Настройка второго каскада производится по результирующей частотной характеристике второго и третьего каскадов. Вращением сердечника катушки $4L_7$ фильтра *4У4* и $4L'_9$ фильтра *4У5* добиваются максимума усиления на частоте 35,5 *Мгц*. Вращением сердечника катушек $4L'_7$ и $4L_8$ фильтра *4У4* регулируется полоса пропускания и равномерность верха кривой (рис. 2-7, *г*).

Для настройки контура в аноде лампы 1-го каскада вход УПЧИ (контрольная точка KT_{10}) соединяется с шасси, а выход ИЧХ — с контрольной точкой KT_{11}. Низкочастотный кабель ИЧХ с детекторной головкой через конденсатор емкостью 100—200 *пф* подсоединяется к аноду лампы $4Л_2$. Для устранения влияния контура в аноде лампы на форму частотной характеристики первого каскада он шунтируется резистором сопротивлением 200—300 *ом* (подсоединение детекторной головки, конденсатора и резистора показано пунктиром). Вращением сердечника катушки $4L_3$ фильтра *4У2* и катушки

$4L_6$ фильтра $4У3$ добиваются получения частотной характеристики с максимальным усилением на частотах 33,5 и 37 *Мгц* (рис. 2-7, *д*).

Далее производится проверка частотной характеристики УПЧИ (без входного контура), для чего выходное напряжение ИЧХ уменьшается, а вход ИЧХ (без детекторной головки) подсоединяется через резистор 47 *ком* к нагрузке видеодетектора (контрольная точка $КТ_{18}$). Форма частотной характеристики показана на рис. 2-7, *е*.

Для настройки входного контура контрольная точка $КТ_{10}$ отсоединяется от шасси и к ней подключается выход ИЧХ. Низкочастотный кабель ИЧХ с детекторной головкой подсоединяется к аноду лампы $4Л_1$ так же, как он подсоединялся при настройке первого каскада к аноду лампы $4Л_2$. Частотная характеристика входного контура должна иметь вид, показанный на рис. 2-7, *ж*. Максимум усиления на частоте 35,5 *Мгц* достигается вращением сердечника катушки $4L_2$ фильтра $4У1$.

2-2. ТЕЛЕВИЗОР ЛПТ-65-I-1 («ГОРИЗОНТ-101»)

Телевизор «Горизонт-101» отличается от телевизора «Горизонт-102», прежде всего схемой блока селекторов каналов. Последний (рис. 2-8) состоит из селектора каналов ПТК-11 и конвертера К-4, используемого при приеме в дециметровом диапазоне. В положении переключателя $1В_2$ ДМВ вход селектора каналов ПТК-11 подключается к выходу конвертера К-4. Одновременно на конвертер через резисторы $1R_{10}$ и $1R_{11}$ подается напряжение питания. Описание конвертера приведено в [Л.1]. В остальном схема телевизора отличается от приведенной на рис. 2-2 номиналами некоторых деталей на печатных платах.

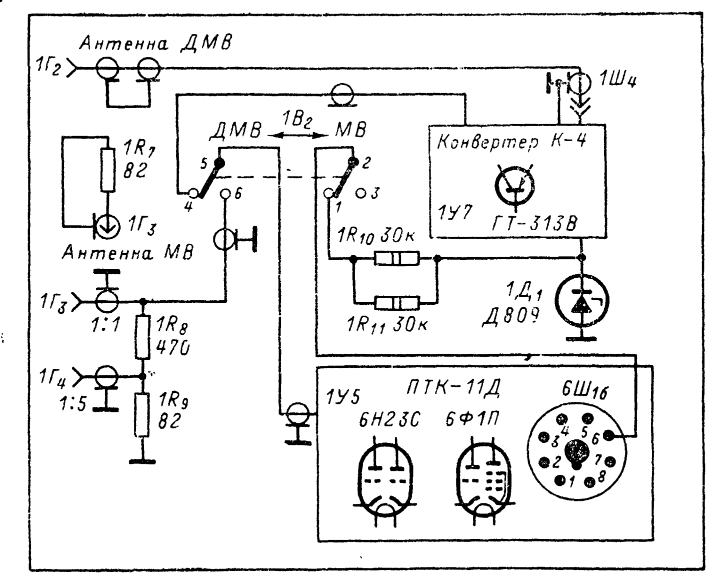


Рис. 2-8. Схема блока селектора каналов телевизора ЛПТ-65-I-1 («Горизонт-101»).

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ II КЛАССА

3-1. ТЕЛЕВИЗОРЫ УПТ-61-II («ЭЛЕКТРОН-215Д» И «ЭЛЕКТРОН-215»)

Унифицированные телевизоры II класса УПТ-61-II выполнены целиком на полупроводниковых приборах. В них применен взрывобезопасный кинескоп типа 61ЛК1Б с углом отклонения луча 110° и диагональю экрана 61 *см*. Модели УПТ-61-II-1 и УПТ-61-II-2 отличаются друг от друга только тем, что во второй возможность установки селектора каналов дециметрового диапазона предусмотрена, а в первой — такой селектор установлен и прием телевизионных передач в этом диапазоне обеспечивается. Телевизор состоит из четырех функциональных блоков: блока селектора каналов, блока радиоканала, блока развертки и блока питания.

Блок селекторов каналов. Принципиальная схема блока селекторов каналов телевизора УПТ-61-II-1 («Электрон-215Д») показана на рис. 3-1. В него входит селектор каналов метровых волн СК-М-15, селектор каналов дециметровых волн СК-Д-1, переключатель $1В_1$ (МВ-ДМВ) и переменный резистор $1R_{22}$ подстройки частоты гетеродина. Выход СК-Д-1 связан со входом смесителя СК-М-15, который при приеме в дециметровом диапазоне используется в качестве дополнительного каскада усилителя промежуточной частоты. В этом случае напряжение 12 *в*, поступающее с контакта *3* разъема *2Ш16*, подается через переключатель $1В_1$ не на УВЧ и гетеродин селектора каналов СК-М-15, а на селектор каналов СК-Д-1. Одновременно происходит коммутация напряжения АРУ.

Блок радиоканала. Схема блока радиоканала приведена на рис. 3-2. В блок входит УПЧИ, видеодетектор, видеоусилитель, амплитудный селектор, УПЧЗ и УНЧ.

На входе трехкаскадного УПЧИ включен фильтр сосредоточенной селекции (ФСС), с помощью которого формируется частотная характеристика усилителя с заданными полосой пропускания и избирательностью. Режекция на частотах 31,5, 41 и 30 *Мгц* достигается при помощи последовательных резонансных цепей $2C_1$, $2L_1$, $2C_2$, $2L_2$ и $2C_7$, $2L_5$, а на частоте 39,5 *Мгц* — при помощи специальной Т-образной мостовой схемы $2R_1$, $2R_2$, $2C_5$, $2C_6$, $2L_4$. Плоская часть частотной характеристики формируется контурами $2L_32C_4$ и $2L_62C_8$.

Сигнал с выхода ФСС поступает на базу транзистора $2T_1$ первого каскада УПЧИ. Автоматическая регулировка усиления производится путем подачи на базу этого транзистора положительного напряжения. Необходимый режим по постоянному току при регулировке обеспечивают резисторы $2R_5$, $2R_6$ и $2R_7$. Нагрузкой первого каскада служит полосовой фильтр с внешнеемкостной связью $2L_7$, $2C_{17}$, $2C_{18}$, $2L_8$ и $2L_9$.

Второй каскад собран по каскодной схеме ОЭ—ОБ на транзисторах $2T_2$ и $2T_3$. Сигнал на вход каскада подается с емкостного делителя из конденсаторов $2C_{19}$ и $2C_{20}$. Режим транзисторов по постоянному току определяется резисторами $2R_{12}$, $2R_{13}$, $2R_{14}$ и $2R_{17}$. Конденсаторы $2C_{23}$, $2C_{24}$ и $2C_{25}$ блокировочные. В коллекторной цепи транзистора $2T_2$ включен двухконтурный полосовой фильтр $2L_{10}$, $2L_{11}$, $2L_{12}$, $2L_{13}$, $2C_{26}$, $2C_{31}$, $2C_{28}$, $2C_{29}$. Последовательная цепь из катушки индуктивности $2L_{14}$ и конденсатора $2C_{27}$ представляет собой режекторный фильтр на частоте 40,5 *Мгц*.

Третий каскад собран на транзисторе $2T_4$ по схеме с общим эмиттером. Резисторы $2R_{19}$, $2R_{20}$ и $2R_{23}$ определяют режим транзистора по постоянному току. Конденсаторы $2C_{30}$, $2C_{32}$ и $2C_{33}$ блокировочные. В коллекторной цепи транзистора включен двухконтурный полосовой фильтр с индуктивной связью $2L_{15}$, $2L_{16}$, $2L_{17}$, $2L_{18}$, $2C_{34}$, $2C_{35}$. Ко вторичному контуру фильтра подключен видеодетектор на диоде $2Д_1$ с резистором нагрузки $2R_{24}$ и дросселями $2Др_1$ и $2Др_2$, используемыми для коррекции частотной характеристики.

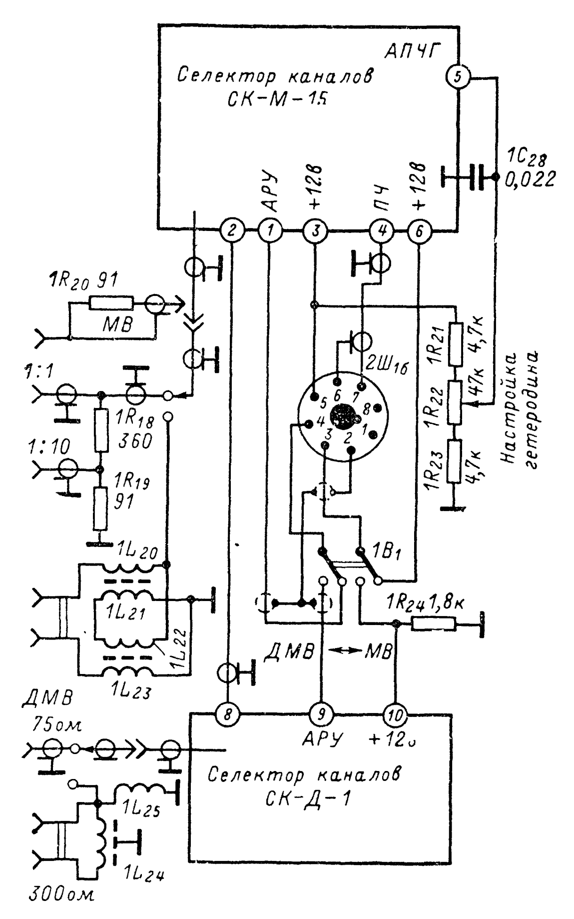


Рис. 3-1. Блок селекторов каналов телевизора УПТ-61-II («Электрон-215Д»).

Видеоусилитель собран на транзисторах $2T_5$ и $2T_6$ по схеме с непосредственной связью. С резистора эмиттерной нагрузки $2R_{33}$ транзистора $2T_5$ сигнал снимается на базу транзистора $2T_6$ и амплитудный селектор, а с резистора коллекторной нагрузки $2R_{34}$ — на схему АРУ. Режим транзистора $2T_5$ устанавливается с помощью переменного резистора $2R_{30}$, который связан с цепью его базы через резистор нагрузки видеодетектора. Коллекторная цепь питается от двух источников напряжения: 150 *в* через резистор $2R_{37}$ и 24 *в* через резисторы $2R_{35}$ и $2R_{34}$. При этом удается скомпенсировать изменение коллекторного напряжения при изменении размаха видеосигнала. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается с контура $2C_{44}$, $2L_{20}$, $2L_{21}$ в эмиттерной цепи транзистора.

Выходной каскад видеоусилителя собран на транзисторе $2T_6$ по схеме с общим эмиттером. Регулировка контрастности производится изменением величины отрицательной обратной связи (резистор $2R_{120}$). С резисторов коллекторной нагрузки $2R_{40}$, $2R_{42}$ сигнал через цепь ограничения тока луча $2Д_3 2C_{48}$ поступает на катод кинескопа. Цепь $2R_{45}$, $2R_{46}$, $2C_{49}$ препятствует появлению светящейся точки при выключении телевизора (см стр. 15).

Схема АРУ выполнена на транзисторах $2T_8$ и $2T_{10}$. Управляющее напряжение вырабатывается ключевым каскадом на транзисторе $2T_8$. На базу этого транзистора подается видеосигнал, а на коллектор через диод $2Д_5$ и конденсатор $2C_{57}$ — импульсы обратного хода строчной развертки. При совпадении во времени импульсов обратного хода и синхроимпульсов возникает коллекторный ток и на конденсаторе $2C_{57}$ образуется напряжение (плюс на верхней по схеме обкладке), пропорциональное амплитуде входного сигнала. Это напряжение поступает на усилитель постоянного тока (УПТ) на транзисторе $2T_{10}$. Порог срабатывания АРУ устанавливается при помощи переменного резистора $2R_{62}$. С резистора $2R_{69}$ напряжение АРУ подается на базу транзистора $2T_1$ первого каскада УПЧИ. Изменением сопротивления этого резистора устанавливается оптимальный режим каскада. Для улучшения соотношения сигнал/шум управляющее напряжение на УВЧ селекторов каналов СК-М-15 и СК-Д-1 начинает поступать только после того, как напряжение на входе телевизора превысит 700—800 *мкв*. Входное напряжение, при котором начинает действовать регулировка усиления УВЧ (напряжение задержки), определяется начальным положительным напряжением на диоде $2Д_7$, устанавливаемым при помощи переменного резистора $2R_{73}$.

Усилитель промежуточной частоты звука выполнен на транзисторах $2T_{11}$, $2T_{12}$ и $2T_{13}$. Разностная частота 6,5 *Мгц* поступает на первый каскад УПЧЗ, собранный по каскодной схеме на транзисторах $2T_{11}$ и $2T_{12}$, с емкостного делителя $2C_{62}$, $2C_{63}$. Нагрузкой каскада служит полосовой фильтр $2L_{22}$, $2C_{66}$, $2L_{23}$.

Резистор $2R_{77}$ и конденсатор $2C_{65}$ образуют развязывающий фильтр в цепи питания. Диод $2Д_8$ и резистор $2R_{82}$ образуют цепь ограничения уровня сигнала, обеспечивающую уменьшение паразитной амплитудной модуляции Нагрузкой второго каскада УПЧЗ на транзисторе $2T_{13}$ является контур дробного детектора с катушками индуктивности $2L_{24}$, $2L_{25}$ и $2L_{26}$. Переменный резистор $2R_{93}$ необходим для настройки на лучшее подавление паразитной амплитудной модуляции.

Трехкаскадный УНЧ выполнен на транзисторах $2T_{14}$, $2T_{15}$ и $2T_{16}$. Резистор $2R_{103}$ в эмиттерной цепи транзистора первого каскада создает отрицательную обратную связь, необходимую для увеличения входного сопротивления усилителя и уменьшения нелинейных искажений. Второй каскад, собранный по схеме эмиттерного повторителя, предназначен для согласования выходного сопротивления первого каскада с входным сопротивлением третьего каскада. Второй и третий каскады УНЧ связаны гальванически, что позволяет производить установку их режима по постоянному току с помощью переменного резистора $2R_{108}$ в цепи базового делителя эмиттерного повторителя и использовать для температурной стабилизации терморезистор $2R_{107}$. Выходной каскад работает в режиме класса А. Раздельная регулировка тембра по высоким (резистор $2R_{124}$) и низким (резистор $2R_{123}$) частотам производится в цепи отрицательной обратной связи. При отключении громкоговорителей и подключении головных телефонов сигнал на базу транзистора $2T_{16}$ не поступает.

Схема формирования и выделения синхроимпульсов состоит из усилительного каскада на полевом транзисторе $2T_{17}$ и амплитудного селектора на транзисторе $2T_7$. Работу полевого транзистора в известной степени можно сравнить с работой трехэлектродной лампы. Роль управляющей сетки в нем выполняет затвор, на который подается усиливаемый сигнал, роль катода — исток, а роль анода — сток, находящийся под отрицательным напряжением по отношению к истоку. На затвор полевого транзистора через конденсатор $2C_{50}$ и помехоподавляющую цепь $2C_{51}$, $2R_{44}$ с малой постоянной времени поступает видеосигнал в отрицательной полярности. В этом каскаде происходит усиление сигнала, частичное его ограничение (со стороны сигнала изображения) и привязка к уровню вершин синхроимпульсов. Для создания тока затвора, обеспечивающего необходимую привязку, на затвор через резистор $2R_{47}$ подается отрицательное смещение. С нагрузки на стоке резистора $2R_{48}$ видеосигнал с положительными синхроимпульсами через конденсатор $2C_{45}$ и односторонний диодный ограничитель (диод $2Д_4$) поступает на базу транзистора $2T_7$. Селектор на транзисторе $2T_7$ работает в режиме усиле-

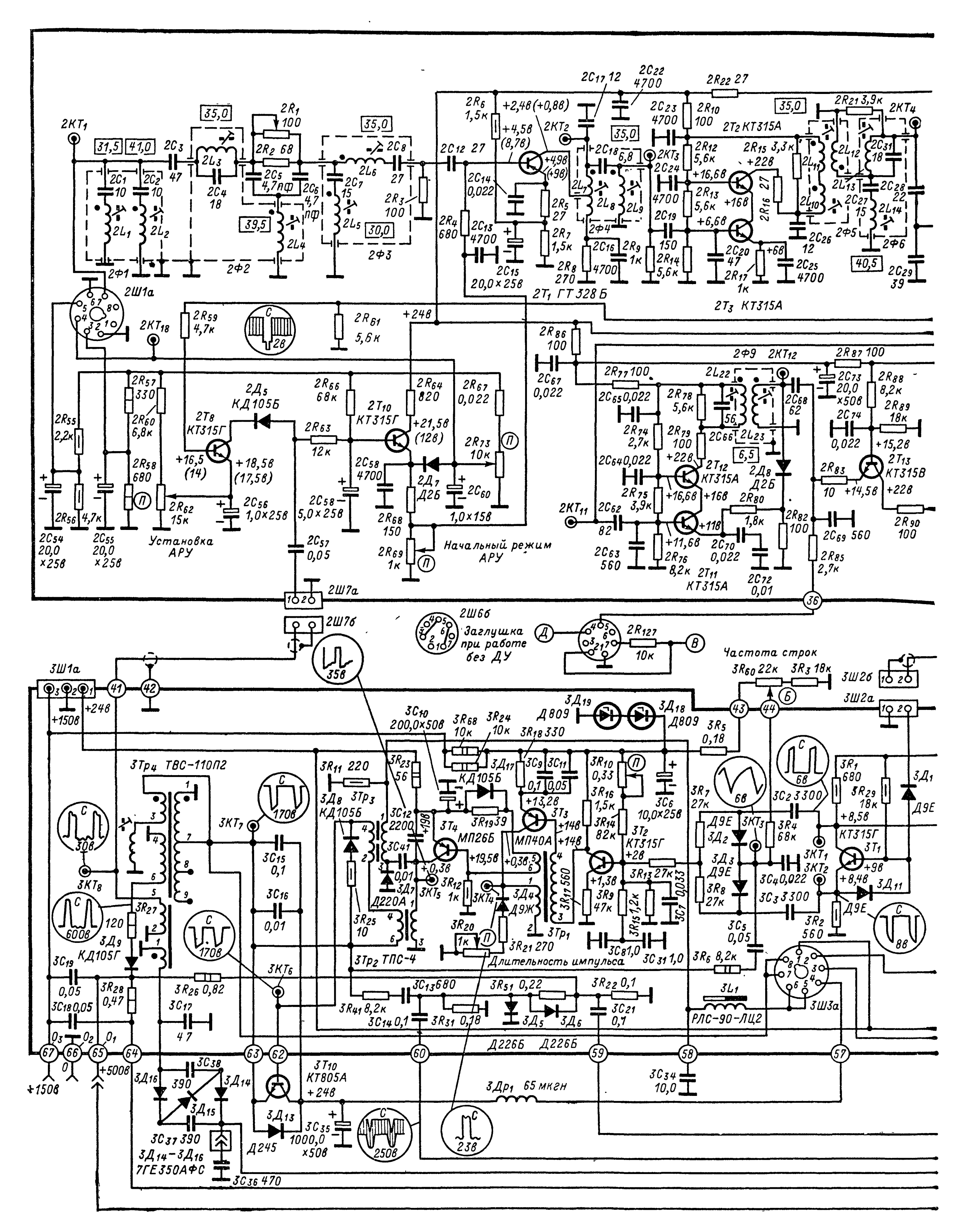
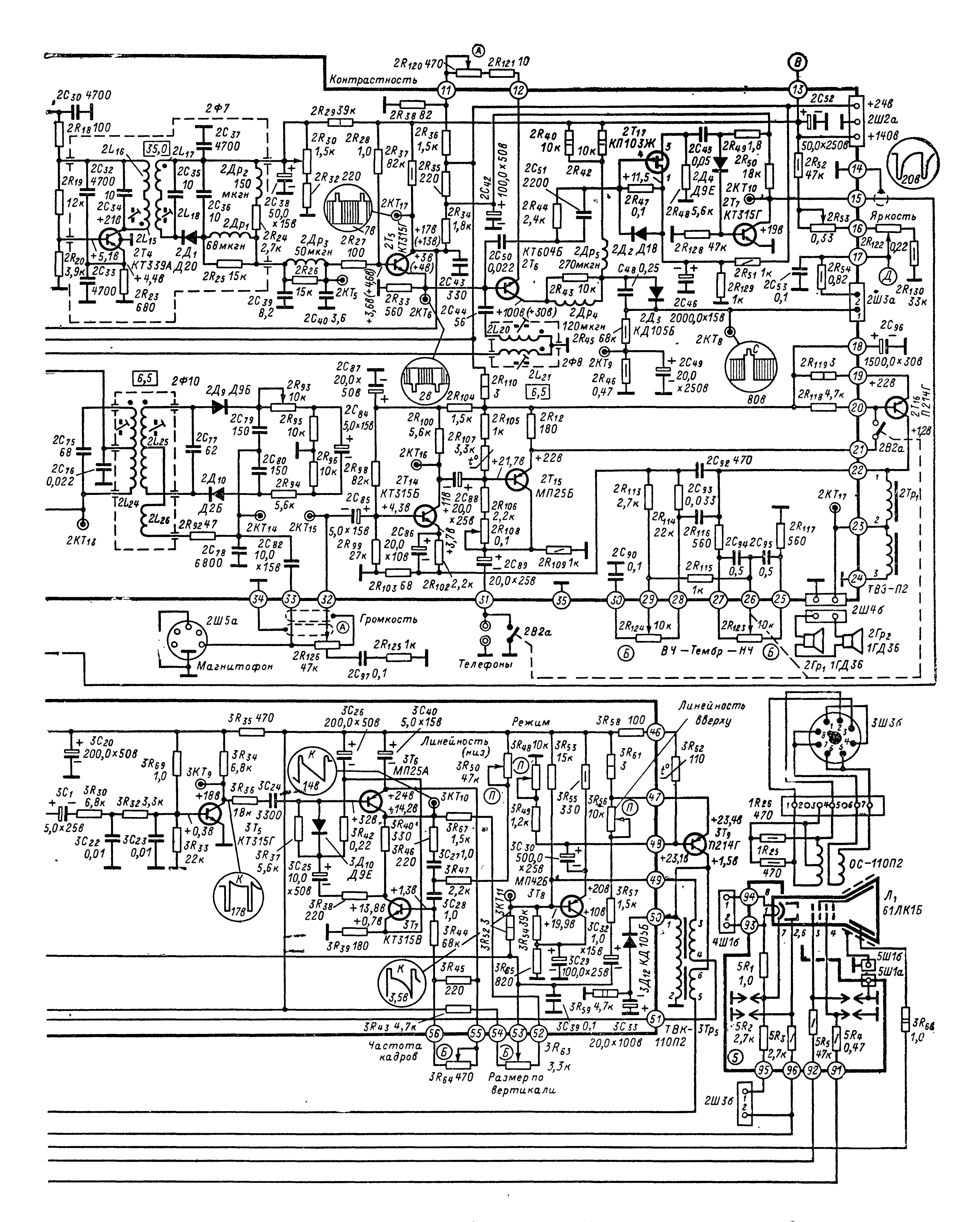


Рис. 3-2. Принципиальная схема телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Электрон-215»).

Указанные на выводах транзисторов напряжения измерены при наличии телевизионного сигнала (напряжения в скобках — при его от-



сутствии). Необходимая длительность обратного хода луча обеспечивается подбором емкости конденсатора $3C_{16}$.

ния и ограничения синхроимпульсов. Вершины синхроимпульсов ограничиваются за счет насыщения коллекторного тока, а гасящие импульсы и остатки видеосигнала — за счет отсечки коллекторного тока.

В результате на коллекторе образуется синхросмесь отрицательной полярности. С нагрузки коллектора резистора $2R_{50}$ через вывод *15* платы радиоканала синхросмесь поступает на плату разверток.

Блок развертки. В блоки развертки входит инверсный каскад, усилитель кадровых синхроимпульсов, схема автоматической подстройки частоты и фазы (АПЧиФ) строчной развертки с усилителем постоянного тока (УПТ), а также задающие генераторы, буферные и выходные каскады строчной и кадровой развертки.

Инверсный каскад выполнен на транзисторе $3T_1$, на базу которого через диод $3Д_1$ поступают синхронизирующие импульсы с резистора $2R_{50}$ нагрузки амплитудного селектора. С резисторов нагрузки $3R_2$ в эмиттере и $3R_1$ в коллекторе импульсы в разной полярности поступают через конденсаторы $3C_2$ и $3C_3$ на схему АПЧиФ. Усилитель кадровых синхроимпульсов собран на транзисторе $3T_5$. На его базу поступают импульсы кадровой синхронизации, выделенные из синхросмеси интегрирующей цепью $3R_{30}$, $3C_{22}$, $3R_{32}$, $3C_{23}$. С коллекторной нагрузки кадровые синхроимпульсы через цепь $3R_{36}$, $3C_{24}$ поступают на задающий генератор кадровой развертки.

В схеме АПЧиФ используется фазовый дискриминатор на диодах $3Д_2$, $3Д_3$ и фильтр нижних частот $3R_{13}$, $3R_{15}$, $3C_7$, $3C_8$, $3C_{31}$. Пилообразное напряжение сравнения, поступающее в точку соединения диодов $3Д_2$ и $3Д_3$, формируется путем интегрирования импульсов обратного хода строчной развертки цепью $3R_6$, $3C_5$, $3C_4$. Управляющее напряжение с выхода фильтра нижних частот поступает на УПТ на транзисторе $3T_2$. Усилитель постоянного тока повышает крутизну регулирования схемы АПЧиФ и устраняет возможность шунтирования фазового дискриминатора входными цепями задающего генератора строчной развертки. Подаваемое на базу транзистора $3T_2$ с делителя на резисторах $3R_{10}$, $3R_{14}$, $3R_9$ постоянное смещение используется для начальной установки частоты блокинг-генератора (при помощи переменного резистора $3R_{10}$).

Строчная развертка состоит из задающего генератора на транзисторе $3T_3$, буферного каскада на транзисторе $3T_4$ и выходного каскада на транзисторе $3T_{10}$ и демпферном диоде $3Д_{13}$. Задающий генератор собран по схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью. Переменный резистор $3R_{20}$ регулирует длительность прямого хода, а частота импульсов определяется постоянной времени цепи $3R_{18}$, $3C_9$, $3C_{11}$, включенной в эмиттер транзистора, и величиной смещения на его базе. Импульсы задающего генератора подаются на буферный каскад с дополнительной обмотки *5—6* блокинг-трансформатора $3Тр_1$. Буферный каскад, собранный по схеме с общим эмиттером, представляет собой усилитель импульсов, работающий в ключевом режиме. Согласование буферного каскада с транзистором выходного каскада производится при помощи трансформатора $3Тр_2$. Первичная обмотка этого трансформатора является коллекторной нагрузкой транзистора буферного каскада, а вторичная включена последовательно с обмоткой трансформатора $3Тр_3$ в цепь базы транзистора выходного каскада. Диод $3Д_7$ устраняет колебательный процесс, возникающий в начале прямого хода в первичной обмотке трансформатора $3Тр_3$.

Длительность обратного хода определяется конденсаторами $3C_{15}$ и $3C_{16}$. Необходимый размер изображения устанавливается выбором точек подключения отклоняющей системы к выводам ТВС (*7*, *8* или *9*). Последовательно с ОС включен регулятор линейности строк $3L_1$. Три дополнительные обмотки ТВС предназначены для подачи импульсов обратного хода на схему АРУ (обмотка с выводом *2*), выпрямитель питания ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа (обмотка с выводом *6*) и высоковольтный выпрямитель питания второго анода кинескопа (специальная повышающая обмотка). Выпрямитель питания ускоряющего электрода собран по однополупериодной схеме на диоде $3Д_9$, а выпрямитель питания второго анода — по схеме умножения напряжения на диодах $3Д_{14}$, $3Д_{15}$, $3Д_{16}$ и конденсаторах $3C_{37}$, $3C_{38}$. Конденсатор $3C_{36}$, резистор $3R_{66}$ и конденсатор с обкладками из внешнего и внутреннего покрытий баллона кинескопа образуют сглаживающий фильтр. Подбор оптимального напряжения фокусировки производится путем подключения фокусирующего электрода к одному из выводов печатной платы: *67* (150 *в*), *66* (0 *в*) и *65* (500 *в*). Показанные на печатной плате № 5 искровые разрядники и резисторы $5R_2$, $5R_3$ и $5R_4$ предназначены для защиты элементов схемы от межэлектродных пробоев в кинескопе; сама плата закреплена на панельке кинескопа.

Кадровая развертка состоит из задающего генератора на транзисторах $3T_6$ и $3T_7$, буферного каскада на транзисторе $3T_8$ и выходного каскада на транзисторе $3T_9$, нагруженном на первичную обмотку ТВК ($3Тр_5$). Импульсы синхронизации подаются на базу транзистора $3T_6$, который работает в ключевом режиме. Частота задающего генератора регулируется при помощи переменного резистора $3R_{64}$. Пилообразное напряжение формируется на конденсаторах $3C_{27}$, $3C_{28}$ и снимается с движка переменного резистора $3R_{63}$ на буферный каскад, собранный по схеме с общим коллектором. Выходной каскад собран по схеме с общим эмиттером. Делитель в цепи базы транзистора, образованный резисторами $3R_{48}$, $3R_{49}$, $3R_{62}$ и $3R_{58}$, определяет режим выходного каскада по постоянному току, устанавливаемый при помощи переменного резистора $3R_{48}$. Для термостабилизации режима используется терморезистор $3R_{62}$. Для получения требуемой линейности используется цепь обратной связи между эмиттером транзистора выходного и базой транзистора буферного каскадов, состоящая из переменного резистора $3R_{56}$ *Линейность вверху*, резисторов $3R_{57}$, $3R_{56}$ и конденсаторов $3C_{32}$ и $3C_{39}$.

Блок питания. Принципиальная схема блока питания показана на рис. 3-3. В нем два выпрямителя: выпрямитель для получения напряжения 150 *в*, собранный по схеме удвоения выпрямленного напряжения на диодах $4Д_3$, $4Д_4$ и конденсаторах $4C_6$, $4C_7$, и выпрямитель 24 *в* с электронной стабилизацией напряжения, собранный по мостовой схеме на диодах $4Д_5$—$4Д_8$.

Схема электронной стабилизации представляет собой замкнутую цепь обратной связи, в которую входит составной транзистор $4T_3$, $4T_1$ и транзистор $4T_2$. Транзистор $4T_3$ включен последовательно с нагрузкой в цепь минуса выпрямленного напряжения, так что на нем часть этого напряжения гасится. На базу транзистора $4T_2$ с делителя, образованного резисторами $4R_5$, $4R_6$ и $4R_7$, подается часть выпрямленного напряжения, а на его эмиттер — напряжение, стабилизированное диодами $4Д_1$ и $4Д_2$. Изменение напряжения на выходе выпрямителя вызывает изменение напряжения на базе транзистора, что приводит к уменьшению или увеличению его коллекторного тока. Соответственно изменяется напряжение на базе транзистора $4T_1$, что также сопровождается изменением его коллекторного тока, который одновременно является током базы транзистора $4T_3$. При этом сопротивление транзистора $4T_3$, уменьшающееся при возрастании тока базы и возрастающее при его уменьшении, изменяется таким образом, что напряжение на выходе выпрямителя поддерживается с известной степенью точности постоянным. В некоторых пределах выходное напряжение регулируется при помощи переменного резистора $4R_6$. Резистор $4R_9$, шунтирующий транзистор $4T_3$, облегчает его тепловой режим.

Конструкция телевизора. Функциональные блоки телевизора выполнены на отдельных шасси и соединены при помощи разъемов. В левой стороне футляра (рис. 3-4) расположен блок селекторов каналов. Справа от него на вертикальном шасси с салазками установлен

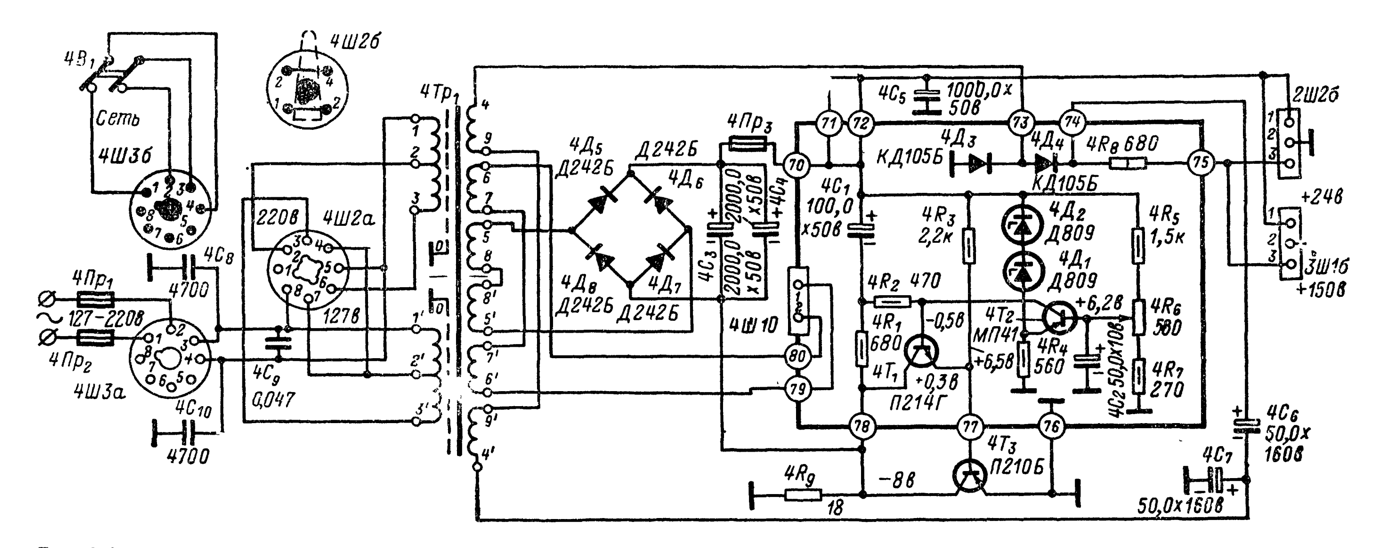


Рис. 3-3. Принципиальная схема блока питания телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Электрон-215»).

При регулировке напряжения на втором аноде кинескопа и размера изображения по горизонтали допускается изменение (при помощи переменного резистора $4R_6$) напряжения питания +24 *в* на ±1 *в*.

Рис. 3-4. Расположение блоков телевизора УПТ-61-II-1 («Электрон-215Д»). Вид со стороны задней стенки.

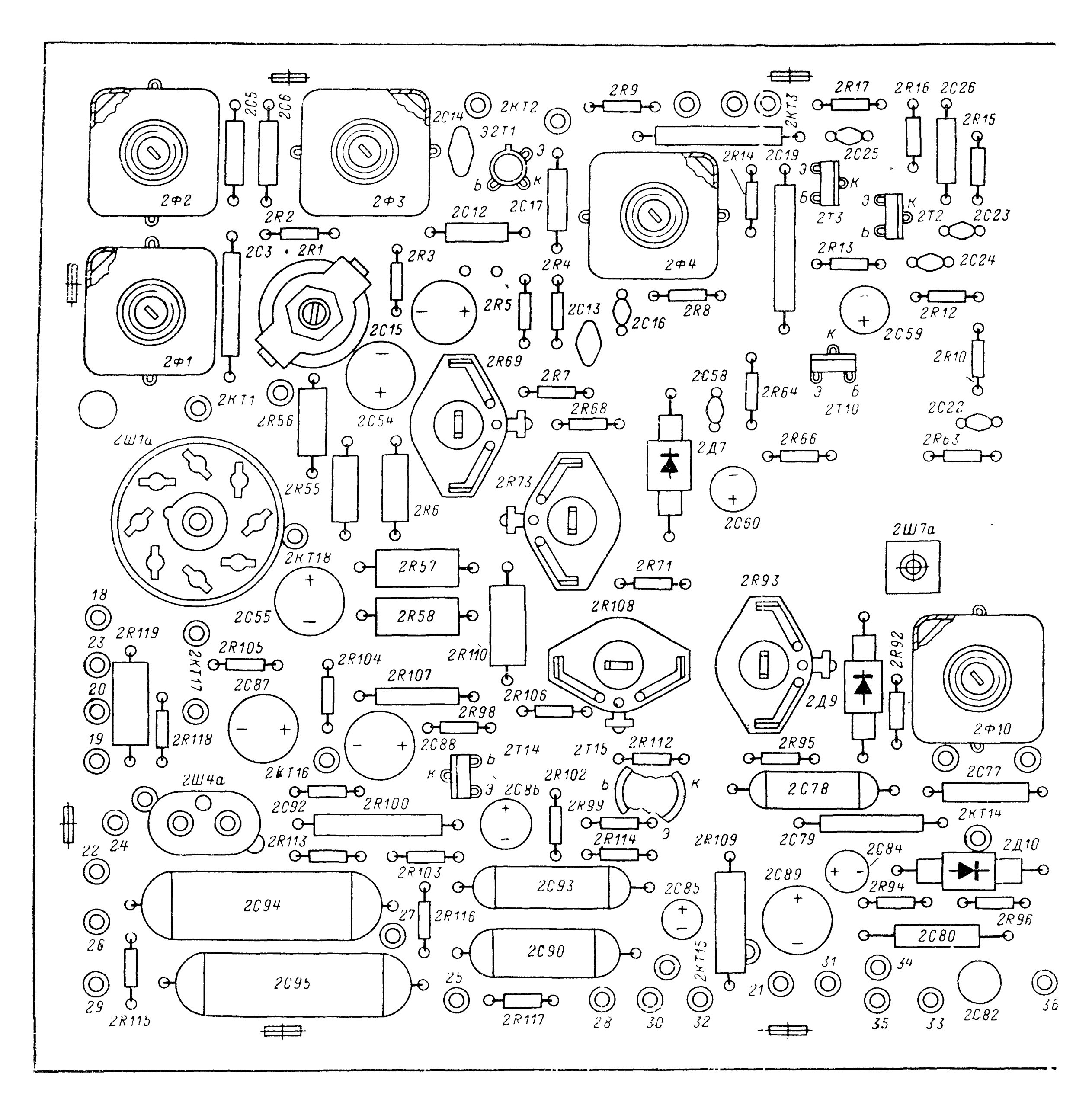


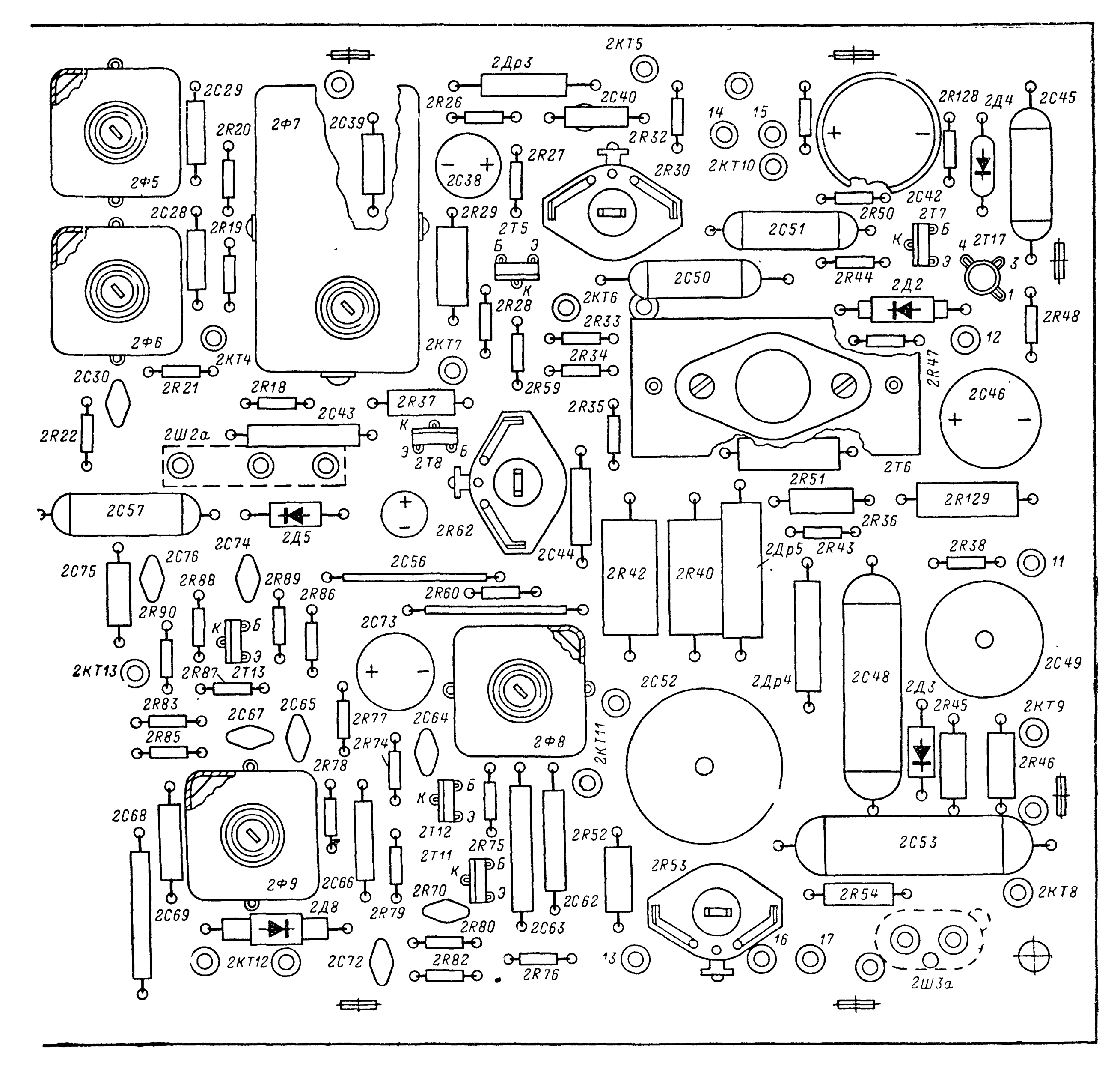
Рис 3-5 Расположение деталей на печатной плате радиоканала телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Эле

блок радиоканала. Блок развертки, расположенный в правой части футляра, выполнен на вертикальном шасси. В верхней части блока на его шасси расположены вспомогательные органы управления — регуляторы частоты строк, кадров и размера по вертикали. В нижней части блока в экране установлены выходной строчный трансформатор ТВС-110-Л2 и высоковольтный выпрямитель в диэлектрическом корпусе. Блок питания, расположенный в нижней части футляра между блоками радиоканала и развертки, выполнен на горизонтальном шасси. На рис. 3-5 и 3-6 показано расположение деталей на платах блоков радиоканала и развертки, а в табл. 3-1 и 3-2 приведены моточные данные контуров и трансформаторов.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик УПЧИ (упрощенная схема УПЧИ показана на рис 3-7, *а*, а расположение органов настройки на рис. 3-7, *б*) Настройка усилителя производится в следующем порядке: 3-й каскад. 2-й + 3-й каскады, ФСС, результирующая частотная характеристика.

Настройка 3-го каскада. Выход ИЧХ подключается к контрольной точке $2KT_4$ (по схеме, показанной на рис. 3-8, *а*), а его вход — к контрольной точке $2KT_5$. Вращением сердечников катушек $2L_{15}$ и $2L_{18}$ добиваются соответствия формы частотной характеристики рис. 3-7, *в*.

Настройка второго каскада производится по результирующей частотной характеристике 2-го и 3-го каскадов. Выход ИЧХ подключается к контрольной точке $2KT_3$ по схеме рис. 3-8, *б*, а контрольная точка $2KT_2$ соединяется с шасси через конденсатор емкостью 4 700—6 800 *пф*. Для получения частотной характеристики, соответствующей рис. 3-7, *г*, необходимо: а) вращением сердечников катушек $2L_{10}$ и $2L_{13}$ (фильтры *2Ф5* и *2Ф6*) настроить контуры второго каскада соответственно на частоты 33 и 37 *Мгц*; б) вращением сердечни-



ктрон-215»).

ков катушек связи $2L_{11}$ и $2L_{12}$ (фильтр *2Ф5*) скорректировать полосу пропускания каскада, установить горбы характеристики на частоты 32,5 и 36,5 *Мгц*; в) вращением сердечника катушки $2L_{14}$ (фильтр *2Ф6*) настроить режекторный контур, формирующий склон частотной характеристики в области несущей частоты, на частоту 40,5 *Мгц*.

Настройка ФСС. Отсоединить конденсатор, шунтирующий контрольную точку $2KT_2$ на шасси и разъем $2Ш1_а$. Контрольную точку $2KT_3$ соединить с шасси через конденсатор емкостью 4 700—6 800 *пф*. Кабель с детекторной головкой подсоединить к контрольной точке $2KT_2$ по схеме рис. 3-8, *в*. Форма частотной характеристики ФСС показана на рис. 3-7, *д*.

Настройка ФСС производится следующим образом: а) сердечником катушки $2L_4$ (фильтр *2Ф2*) установить режекторную врезку на частоту 39,5 *Мгц* (рис. 3-7, *е*) и с помощью переменного резистора $2R_1$ добиться наибольшего подавления; б) вращением сердечника катушки $2L_5$ (фильтр *2Ф3*) со стороны фольги установить режекторную врезку на частоту 30 *Мгц* (рис. 3-7, *ж*); в) вращением сердечника катушки $2L_2$ (фильтр *2Ф1*) установить режекторную врезку на частоту 41 *Мгц* (рис. 3-7, *е*); г) вращением сердечника катушки $2L_1$ (фильтр *2Ф1*) создать режекцию на частоте 31,7 *Мгц* (рис. 3-7, *д*); д) вращением сердечников катушек $2L_3$ и $2L_6$ добиться симметрии характеристики ФСС в диапазоне 33—38 *Мгц*.

Проверка результирующей частотной характеристики. Выход ИЧХ через цепь, показанную на рис. 3-8, *а*, подсоединяется к контрольной точке $2KT_1$, а его вход — к контрольной точке $2KT_6$. Характеристика должна находиться в пределах допусков (заштрихованная область на рис. 3-7, *и*).

Видеоусилитель. Для проверки частотной характеристики видеоусилителя выход ИЧХ подсоединяется к

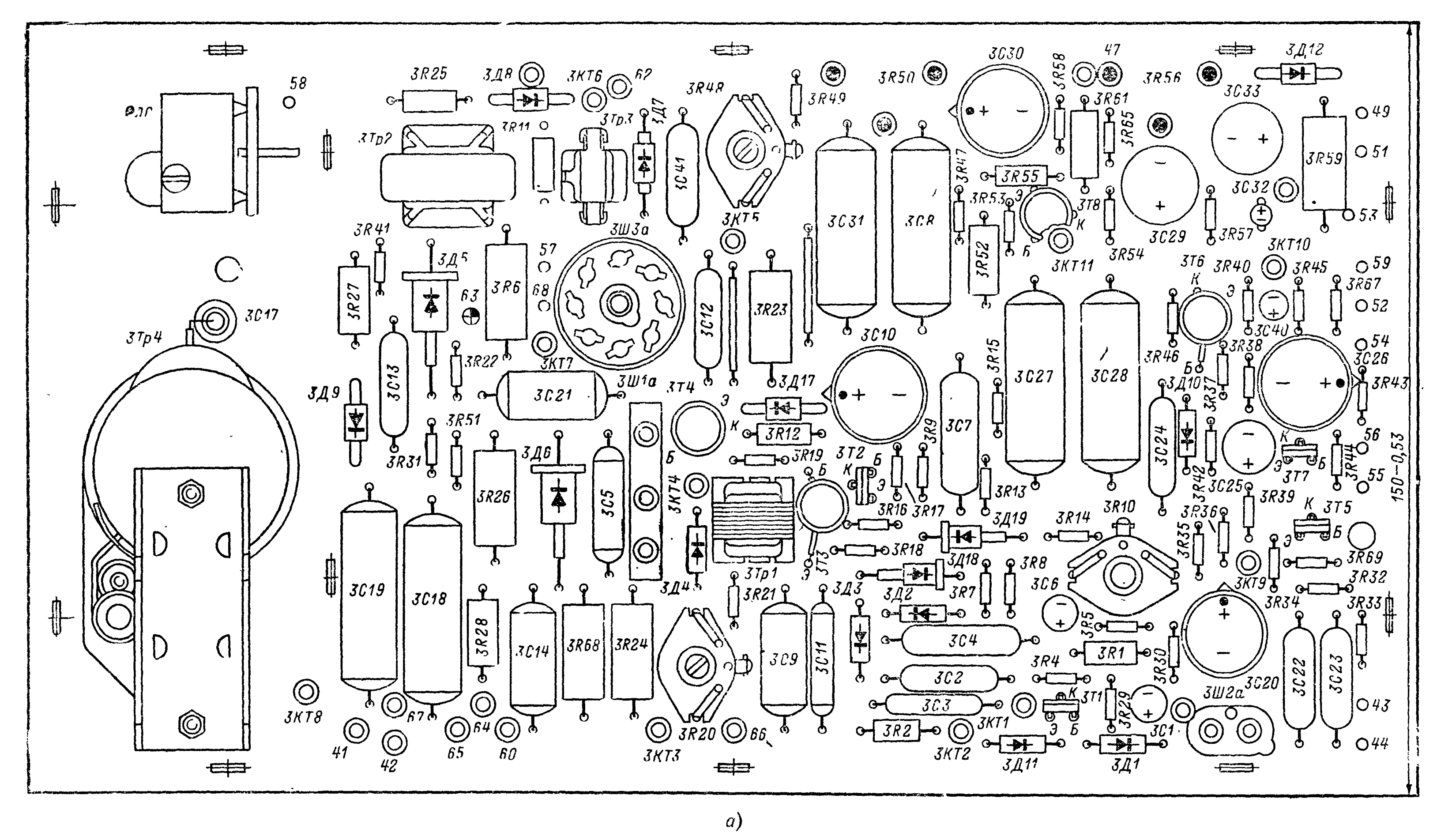
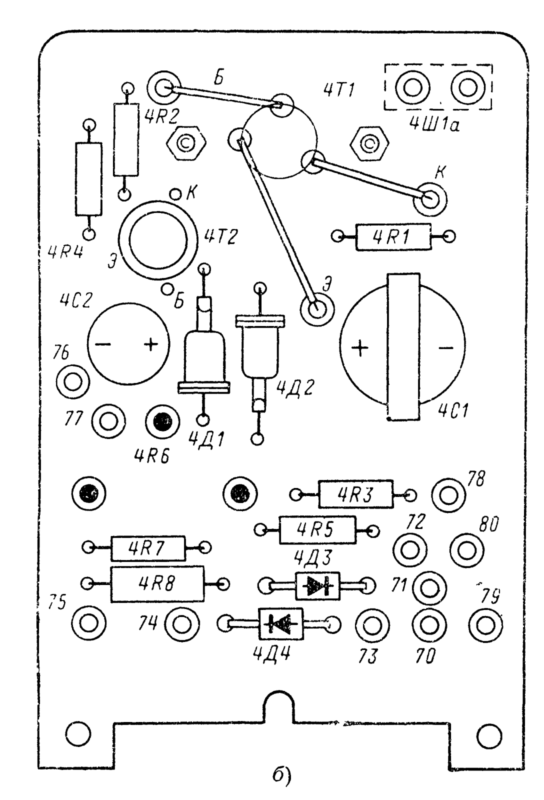


Рис. 3-6. Расположение деталей на печатной плате блока развертки телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Электрон-215») (*а*) и на печатной плате блока питания (*б*).



б)

Продолжение рис. 3-6.

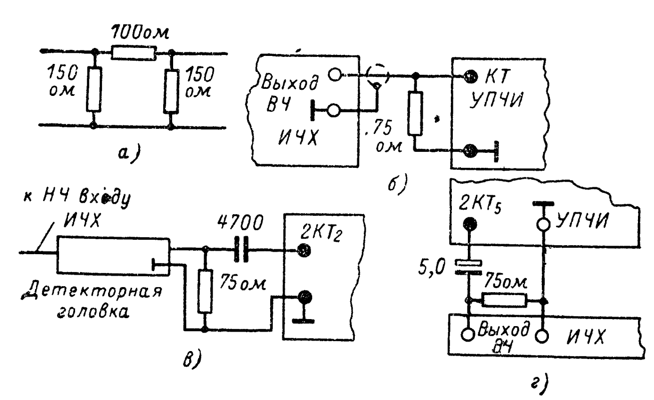


Рис. 3-8. Согласующие устройства, используемые при настройке УПЧИ (*а*, *б*, *в*) и проверке частотной характеристики видеоусилителя (*г*).

контрольной точке $2КТ_5$ по схеме рис. 3-8, *б*, а его вход подключается через детекторную головку к контрольной точке $2КТ_8$. Предварительно необходимо снять ламповую панель с кинескопа, а контрольную точку $2КТ_1$ соединить с шасси. Частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 3-7, *н*.

Усилитель промежуточной частоты звука. Для получения результирующей частотной характеристики УПЧЗ и частотного детектора (рис. 3-7, *к*) выход ИЧХ подсоединяется через цепь рис. 3-8, *б* к контрольной точке $2КТ_{12}$, а его вход — к контрольной точке $2КТ_{14}$.

Таблица 3-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УПТ-61-II-1 («Электрон-215Д») и УПТ-61-II-2 («Электрон-215»)

Обозначение по схеме		Число витков	Сердечник	Тип намотки
2Ф1	$2L_1$	15	СЦР-1	Рядовая
	$2L_2$	11	СЦР-1	»
2Ф2	$2L_3$	5	СЦР-1	Рядовая
	$2L_4$	11	СЦР-1	»
2Ф3	$2L_5$	13	СЦР-1	Рядовая
	$2L_6$	5	СЦР-1	»
2Ф4	$2L_7$	5	} СЦР-1	Рядовая
	$2L_8$	4		
	$2L_9$	4	СЦР-1	»
2Ф5	$2L_{10}$	9	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{11}$	2	} СЦР-1	Рядовая в два провода
	$2L_{12}$	2		
2Ф6	$2L_{13}$	6	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{14}$	9	СЦР-1	»
2Ф7	$2L_{15}$	10	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{16}$	5	} —	Рядовая в два провода
	$2L_{17}$	5	—	
	$2L_{18}$	10	СЦР-1	Рядовая
2Ф8	$2L_{20}$	39	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{21}$	32	СЦР-1	»
2Ф9	$2L_{22}$	41	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{23}$	44	СЦР-1	»
2Ф10	$2L_{24}$	41	СЦР-1	Рядовая
	$2L_{25}$	34	СЦР-1	Рядовая в два провода
	$2L_{26}$	16	—	Рядовая

Примечание. Катушки $2L_1 — 2L_{18}$ контуров УПЧИ намотаны проводом ПЭВ-1 0,23, а катушки $2L_{20} — 2L_{26}$ контуров УПЧЗ — проводом ПЭЛШО 0,14. Дроссели стандартные: $2Др_1$ (68 *мкгн*), $2Др_2$ (150 *мкгн*), $2Др_4$ (120 *мкгн*) типа Д2-0,1, $2Др_3$ (50 *мкгн*) типа Д1-0,1 и $2Др_5$ (270 *мкгн*) типа Д3-0,1.

Таблица 3-2

Моточные данные трансформаторов телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Электрон-215»)

Обозначение по схеме	Наименование	Обмотки	Выводы	Количество витков между выводами	Марка провода	Сопротивление обмотки постоянному току, *ом*	Тип железа и набор пакета	Род намотки	Индуктивность
$2Tp_1$	Трансформатор выходной звука ТВЗ-П2	I	1—2	196	ПЭВ-1 0,41	3	УШ16×24	Рядовая	—
		II	2—3	160	ПЭВ-1 0,64	1		»	$1L_{1\text{-}3} \geqslant 0{,}13$ *гн*
$3Tp_1$	Блокинг-трансформатор строчный ТБК-П-2	I	1—2	550	ПЭВ-1 0,15	22	УШ-4-Э320-0,5	»	—
		II	3—4	110	ПЭВ-1 0,15	5,4		»	—
		III	5—6	110	ПЭВ-1 0,15	5,8		»	—
$3Tp_2$	Трансформатор согласующий строчный ТПС-4	I	1—3	250	ПЭВ-1 0,20	5,4	Э320	»	10 *мгн*
		II	4—6	50	ПЭВ-1 0,59	<0,2		»	—
$3Tp_3$	Трансформатор переходной строчный ТПС-5	I	4—2	43,5	ПЭВ-1 0,35	<0,35	Ш4×4 2000НМ	»	—
		II	3—1	258	ПЭВ-1 0,1	<20		»	110 *мгн*
$3Tp_4$	Трансформатор выходной строчный ТВС-110-П2		1—7	45	ПЭМ-2 0,69	—	Феррит 2000НМ	—	$1L_{1\text{-}7} \geqslant 0{,}8$ *мгн*
			7—8	1	ПЭМ-2 0,69	—		—	—
			8—9	1	ПЭМ-2 0,69	—		—	—
			3—7	45	ПЭМ-2 0,33	—		—	—
			5—2	7	ПЭМ-2 0,15	—		—	—
			4—6	127	ПЭМ-2 0,15	—		—	—
			1—10	1650	ПЭМ-2 0,12	—		—	—
$3Tp_5$	Трансформатор выходной кадровый ТВК-110П2	I	1—2	400	ПЭВ-1 0,38	6,9	УШ16×20	Рядовая	$1L_{1\text{-}2} \geqslant 0{,}35$ *гн*
		II	3—4	200	ПЭВ-1 0,51	1,6		»	—
		III	5—6	800	ПЭВ-1 0,1	230		»	—
$4Tp_1$	Трансформатор силовой ТСА-70-1	I	1—2—3	550	ПЭВАТ 0,47	13,5	Э330 ПЛ22×32—58	»	—
		II	4—9	142	ПЭВ-1 0,23	9,5		»	—
		III	5—8	62,5	ПЭВ-1 0,8	0,35		»	—
		IV	6—7	14,5	ПЭВА 1,08	0,1		»	—

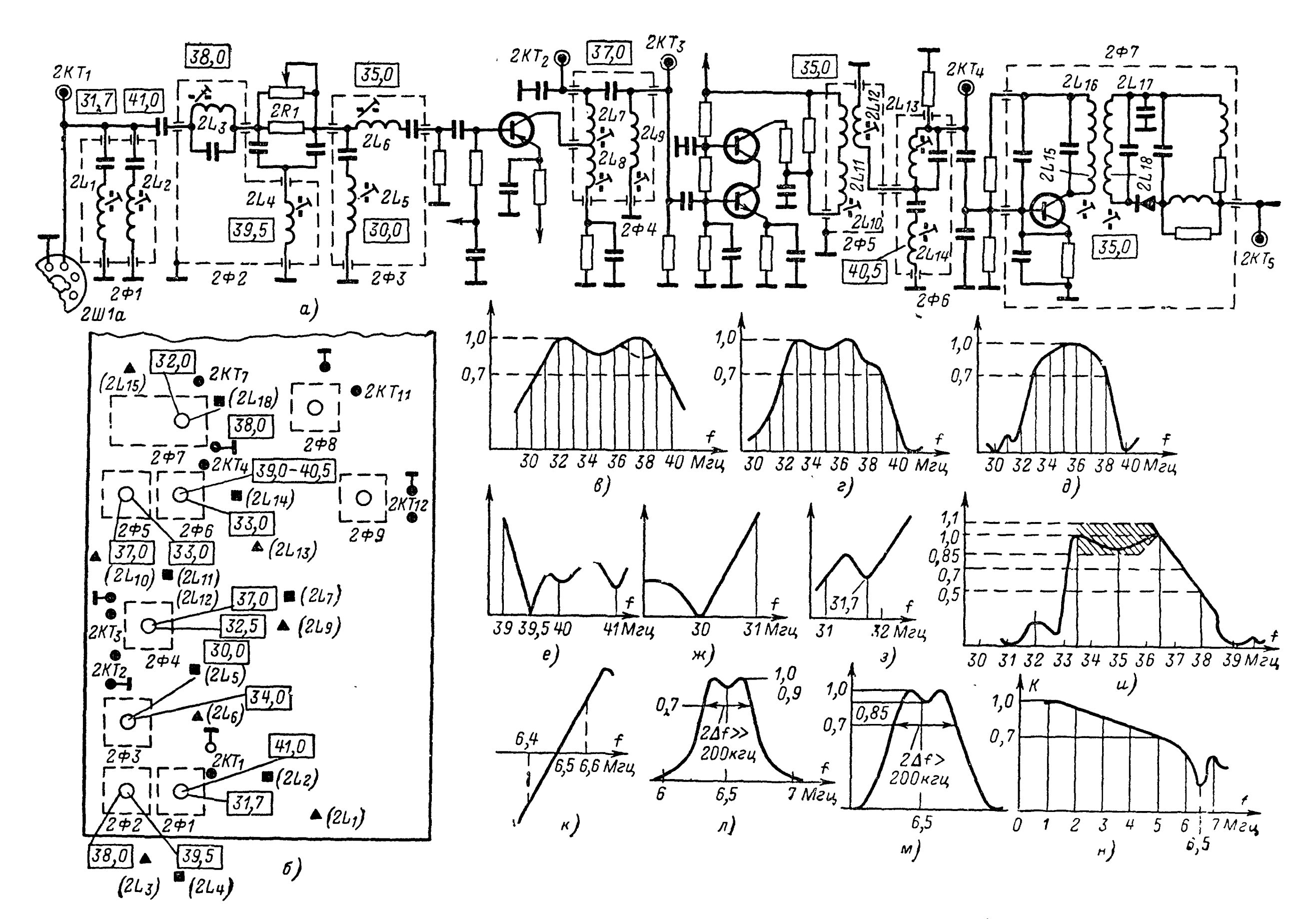


Рис. 3-7. Настроечная карта телевизоров УПТ-61-II («Электрон-215Д» и «Электрон-215»).

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение контуров и контрольных точек на плате радиоканала (сердечники контуров, настраиваемые со стороны печатных линий, обозначены квадратами, со стороны деталей — треугольниками); *в* — частотная характеристика 3-го каскада; *г* — частотная характеристика 2-го и 3-го каскадов; *д* — частотная характеристика ФСС; *е*, *ж*, *з* — режекторные врезки на частотах (соответственно): от 39,5 до 41 *Мгц*, 30 *Мгц* и 31,7 *Мгц*; *и* — результирующая частотная характеристика УПЧИ; *к* — результирующая частотная характеристика УПЧЗ и частотного детектора; *л* — частотная характеристика 1-го каскада УПЧЗ; *м* — результирующая частотная характеристика входного контура и первого каскада УПЧЗ; *н* — частотная характеристика видеоусилителя.

3-2. ТЕЛЕВИЗОРЫ УЛПТ-61-II-11 («ЭЛЕКТРОН-205Д») И УЛПТ-61-II-12 («ЭЛЕКТРОН-205»)

Унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор УЛПТ-61-II представляет собой последнюю модернизацию телевизора УЛПТ-47/59-II-1, подробно описанного в [Л. 1—3]. При модернизации внесены следующие изменения: кинескоп 59ЛК1Б заменен кинескопом 61ЛК1Б; вместо селектора каналов ПТК-3 установлены селекторы каналов ПТК-11Д и СК-Д-1; произведена частичная транзисторизация УПЧИ; переработана схема УПЧЗ; введена схема защиты от перегрузки лампы 6П36С при выходе из строя задающего генератора строчной развертки.

Телевизор выпускается в двух вариантах: с селектором каналов СК-Д-1 (УЛПТ-61-II-11) и без него (УЛПТ-61-II-12); в этом варианте схемой и конструкцией телевизора предусмотрена возможность установки селектора.

Блок селекторов каналов. Селекторы каналов телевизора ПТК-11Д и СК-Д-1, смонтированные на общем кронштейне и соединяющиеся с остальной частью схемы при помощи разъемов, выделены в самостоятельный блок (рис. 3-9), в который, кроме того, входят плата *5а* питания СК-Д-1, переключатель $5B_1$ и регуляторы контрастности, громкости и яркости.

Как известно, селектор каналов ПТК-11Д имеет несимметричный вход, рассчитанный на подсоединение коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. Для подключения симметричного кабеля с волновым сопротивлением 300 *ом* в телевизоре предусмотрен антенный согласователь $L_{502}L_{503}L_{502а}L_{503а}$. При приеме в дециметровом диапазоне, который производится на специальную антенну, для этой цели имеется отдельный антенный согласователь $L_{504}L_{505}$.

В положении переключателя B_{501} *ДМВ* постоянное напряжение 150 *в* на усилитель высокой частоты и гетеродин селектора каналов ПТК-11Д не подается; оно поступает на ввод *99* платы *5а*, а на ввод *100* этой платы подается отрицательное напряжение АРУ. Для получения напряжения 12 *в*, уменьшения пульсаций и его стабилизации используется цепь из гасящих резисторов R_{555} и R_{556} конденсатора C_{540} и стабилитрона $Д_{512}$.

Выше указывалось, что автоматическая регулировка усиления УВЧ селектора каналов СК-Д-1 производится изменением положительного напряжения на базе транзистора. Для изменения полярности напряжения АРУ используется транзистор T_{501} (*n-p-n*). Режим транзистора устанавливается при помощи переменного резистора R_{554} таким образом, что при слабом сигнале (или его отсутствии) транзистор открыт и падение напряжения, создаваемое током эмиттера на резисторе R_{551}, составляет около 9 *в*; при этом усиление каскада на транзисторе T_1 в селекторе каналов СК-Д-1 будет наиболь-

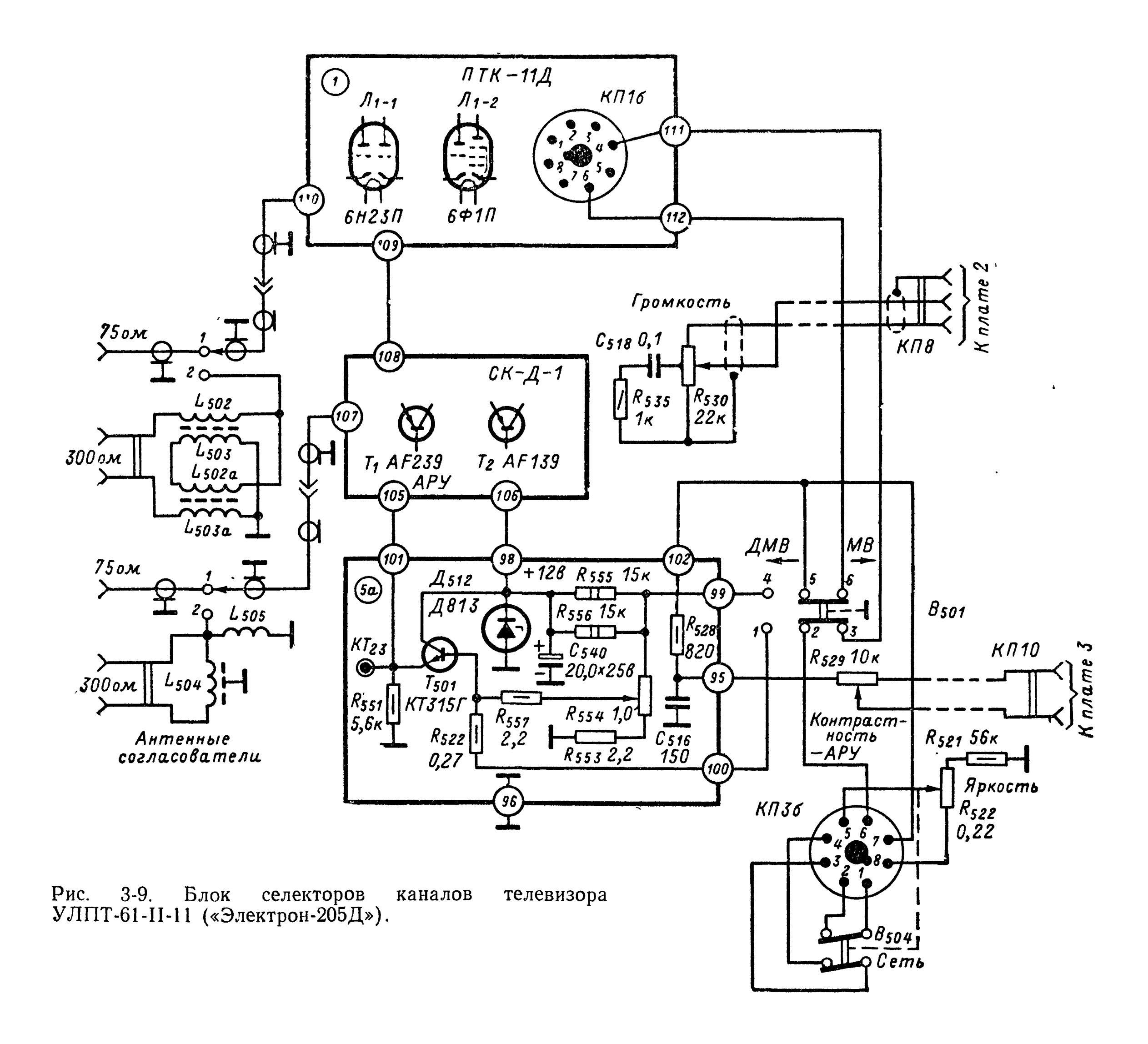


Рис. 3-9. Блок селекторов каналов телевизора УЛПТ-61-II-11 («Электрон-205Д»).

шим. С увеличением сигнала на входе телевизора отрицательное напряжение АРУ, поступающее через резистор R_{552}, уменьшает положительное напряжение на базе транзистора T_{501}, что сопровождается уменьшением положительного напряжения на резисторе R_{551} и базе транзистора T_1.

Усилитель промежуточной частоты изображения. Первый каскад трехкаскадного УПЧИ (рис. 3-10) собран на лампе $Л_{301}$ (6К13П), второй — на транзисторах T_{301} и T_{302} типа КТ315А и КТ315Г, включенных по каскодной схеме, и третий — на лампе $Л_{303}$ (6Ж5П). Согласование входного сопротивления первого каскада УПЧИ с выходным сопротивлением селектора каналов ПТК-11Д производится при помощи фильтра *Ф301а* (катушка индуктивности L_{319}, конденсатор C_{302} и резистор R_{357}). Последовательная цепь из конденсатора C_{305} и катушки индуктивности L_{320} образует режекторный контур, настроенный на частоту 40,5 *Мгц*.

Нагрузкой первого каскада служит дифференциально-мостовой фильтр. Плечи моста в этом фильтре образованы секциями катушки связи L_{302}, последовательным контуром L_{303}, C_{311} и резистором связи L_{308}. Через плечи моста связаны между собой анодный контур лампы $Л_{301}$ (катушка индуктивности L_{301}, конденсатор C_{308}) и контур в цепи базы транзистора T_{302} (катушка индуктивности L_{304}, конденсаторы C_{314} и C_{315}). Анодный и базовый контуры настроены соответственно на частоты 33 и 37 *Мгц*, а последовательный контур L_{303}, C_{311} — на частоту помехи 39,5 *Мгц*. Сигнал на второй каскад УПЧИ снимается с емкостного делителя C_{314}, C_{315}.

Нагрузка второго каскада выполнена в виде полосового фильтра с индуктивной связью (L_{306}, L_{307}, C_{325} и L_{308}, L_{309} совместно с входной и монтажной емкостями). Связь между контурами осуществляется с помощью катушек L_{306}, L_{308} и регулируется сердечником. Последовательный режекторный контур L_{310}, C_{319}, подключенный к катушке связи, индуктивно связан с компенсационной обмоткой L_{311}, подающей в противофазе напряжение частоты 30 *Мгц* на управляющую сетку лампы третьего каскада УПЧИ, благодаря чему увеличивается глубина режекции и уменьшается всплеск на частотной характеристике. Транзисторный каскад питается от источника напряжения 150 *в* через гасящий резистор R_{311}. Режим работы и термостабилизацию транзисторов T_{301} и T_{302} определяют резисторы R_{312}, R_{313}, R_{314} и R_{315}.

В анодной цепи лампы $Л_{303}$ третьего каскада УПЧИ включен полосовой фильтр L_{312}, L_{314}, C_{323} и L_{313}, L_{315}, C_{331} со связью между контурами (катушки связи L_{314} и L_{315}) выше критической. Первый каскад УПЧИ охвачен автоматической регулировкой усиления. Для уменьшения влияния изменения напряжения на управляющей сетке лампы $Л_{301}$ при регулировке на форму частотной

характеристики в катоде лампы включен резистор R_{302}, не имеющий шунтирующей емкости, что приводит к появлению отрицательной обратной связи по току.

Автоматическая подстройка частоты гетеродина. Схема автоматической подстройки частоты гетеродина (АПЧГ) состоит из усилителя промежуточной частоты и усилителя постоянного тока, выполненных по рефлексной схеме на лампе $Л_{305}$ (6Ж5П), и включенного в ее анодную цепь дискриминатора (катушки индуктивности L_{316}, L_{317}, конденсаторы C_{347}, C_{345}, C_{349}, диоды $Д_{303}$ и $Д_{304}$). Нагрузками диодов служат резисторы R_{348} и R_{349}. На управляющую сетку лампы $Л_{305}$ через конденсатор C_{328} и резистор R_{340} поступает напряжение промежуточной частоты сигнала изображения. Выход дискриминатора через фильтр, образованный резисторами R_{344}, R_{343} и конденсатором C_{358}, соединен с управляющей сеткой этой лампы.

Лампа $Л_{305}$ включена в одно из плеч моста, образованного резисторами R_{346}, R_{523}, R_{352}, R_{354} и варистором R_{353}. К одной диагонали моста подводится постоянное напряжение анодного источника, а со второй снимается управляющее напряжение на варикап Д902 селектора каналов ПТК-11Д. При отклонении частоты гетеродина от номинального значения на выходе дискриминатора появляется пропорциональное этому отклонению напряжение, знак которого зависит от того, в какую сторону изменилась частота гетеродина. Под воздействием этого напряжения изменяется внутреннее сопротивление лампы $Л_{305}$. Это вызывает нарушение установленных соотношений мостовой схемы и приводит к появлению на ее выходе управляющего напряжения. Тумблер $ВК_{502}$ предназначен для переключения с автоматической подстройки частоты гетеродина на ручную, которая производится при помощи переменного резистора.

Видеоусилитель. Видеоусилитель собран на пентодной части лампы $Л_{304}$ (6Ф4П). Сигнал на управляющую сетку этой лампы снимается с нагрузки видеодетектора на диоде $Д_{301}$ (резистор R_{323}). Коррекция в области высоких частот осуществляется дросселями $Др_{303}$, $Др_{304}$, $Др_{305}$ и дросселем $Др_{502}$, установленным на панельке кинескопа. Для коррекции используется также цепь отрицательной обратной связи в катоде лампы, образованная резистором R_{320} и конденсатором C_{327}.

Регулировка контрастности производится при помощи переменного резистора R_{529}, включенного параллельно анодной нагрузке. Для сохранения при регулировке формы частотной характеристики в анодную цепь лампы видеоусилителя введены элементы коррекции: для подъема средних и высоких частот при средней контрастности используется цепь C_{316}. R_{350}, при небольшой контрастности — цепь R_{341}, $Др_{305}$ и для подъема высоких частот при средней и небольшой контрастности — конденсатор C_{351}.

Диод $Д_{306}$ вместе с резисторами R_{345}, R_{351} и конденсаторами C_{353}, C_{511} образует цепь, предназначенную для ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога. Регулировка яркости производится изменением напряжения на модуляторе кинескопа с помощью переменного резистора R_{522}. На модулятор подаются также импульсы гашения, формируемые схемой на лампе $Л_{404}$.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из двухкаскадного усилителя промежуточной частоты на транзисторах T_{201}, T_{202} и T_{203}, дробного детектора (фильтр *Ф203*, диоды $Д_{202}$, $Д_{203}$) и двухкаскадного усилителя низкой частоты на транзисторе T_{204} и лампе $Л_{201}$.

Первый каскад УПЧЗ выполнен по каскодной схеме ОЭ—ОБ на транзисторах T_{201} и T_{202}. Сигнал на базу транзистора T_{201} подается с емкостного делителя C_{203}, C_{204}. Коллекторной нагрузкой каскада является полосовой фильтр L_{202}, C_{205}, L_{204}, C_{208}, C_{209}. Резисторы R_{201}, R_{202}, R_{203} и R_{206} являются элементами температурной стабилизации режима транзисторов T_{201} и T_{202}. Диод $Д_{201}$ уменьшает амплитудную модуляцию сигнала разностной частоты. Напряжение отпирания диода определяется сопротивлением резистора R_{207}.

Второй каскад собран на транзисторе T_{203} по схеме с общей базой. Сигнал на эмиттер транзистора подается с емкостного делителя C_{208}, C_{209}. Нагрузкой служит контур дробного детектора L_{205}, C_{212}, L_{206}, C_{214} и L_{207}. Резисторы R_{208}, R_{209}, R_{212} и R_{213} используются для температурной стабилизации режима транзистора, а резисторы R_{205}, R_{210} и R_{214} являются антипаразитными.

Дистанционное управление громкостью осуществляется изменением эмиттерного тока транзистора T_{203} через развязывающий фильтр R_{209}, C_{210}. Первый каскад УНЧ выполнен на транзисторе T_{204} по схеме с общим эмиттером. Резисторы R_{223}, R_{224} и R_{226} являются элементами температурной стабилизации. Оба каскада УНЧ охвачены глубокой отрицательной обратной связью, по цепи которой осуществляется раздельная регулировка тембра по высоким и низким частотам.

Автоматическая регулировка усиления. В телевизоре применена ключевая частично задержанная АРУ, выполненная на триодной части лампы $Л_{304}$. На анод этой лампы подаются импульсы обратного хода строчной развертки, на катод — постоянное напряжение, а на сетку — напряжение видеосигнала. Отрицательное напряжение, возникающее на конденсаторе C_{341}, поступает на лампу УВЧ селектора каналов с верхней (по схеме) шины АРУ, к которой присоединен диод $Д_{305}$. Если уровень входного сигнала не превышает 700 *мкв*, то диод открыт, так как положительное напряжение, поступающее на его анод от источника 400 *в*, больше отрицательного напряжения, вырабатываемого схемой АРУ. В этом случае на селектор каналов подается положительное смещение 0,3—0,4 *в*, создаваемое током, протекающим через диод $Д_{305}$. С увеличением входного сигнала отрицательное напряжение на конденсаторе C_{341} возрастает, диод запирается и на сетку лампы УВЧ начинает поступать отрицательное напряжение. На управляющую сетку лампы $Л_{301}$ первого каскада УПЧИ напряжение АРУ начинает поступать после того, как уровень сигнала на входе приемника достигнет 50 *мв*. Порог срабатывания АРУ устанавливается с помощью переменного резистора R_{331} в сеточной цепи триодной части лампы $Л_{304}$.

Защита радиоканала от перегрузки. Для устранения перегрузки, возникающей после включения телевизора из-за отсутствия отрицательного смещения на управляющих сетках ламп, охваченных автоматической регулировкой усиления, используются выпрямитель переменного напряжения 70 *в* (конденсатор C_{333}, диод $Д_{307}$), диод $Д_{308}$, резисторы R_{330}, R_{512}, стабилитроны $Л_{505}$ и $Л_{506}$. Схема защиты работает следующим образом. После включения телевизора на шину АРУ через резистор R_{330} поступает отрицательное напряжение, надежно запирающее лампы УВЧ селектора каналов и первого каскада УПЧИ. После прогрева ламп строчной развертки появляется напряжение «вольтодобавки»; когда оно достигнет 600 *в*, произойдет пробой стабилитронов $Л_{505}$ и $Л_{506}$ и их сопротивление значительно уменьшится. При этом анод диода $Д_{308}$ оказывается под положительным напряжением и диод отпирается, закорачивая отрицательный потенциал на шасси. Одновременно на шине появляется напряжение АРУ.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентодной части лампы $Л_{402}$, инверсного каскада с разделенной нагрузкой на триодной части этой лампы, фазового дискриминатора на диодах $Д_{402}$ и $Д_{403}$ и двухзвенной интегрирующей цепи R_{427}, C_{417}, R_{419}, C_{404}.

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки выполнен по схеме релаксационного генератора на тиратроне с холодным катодом $Л_{405}$. Пилообразное напряжение формируется зарядной цепью, образованной резистором R_{402} и конденсатором C_{411}. Резистор R_{435} ограничивает амплитуду импульса разрядного тока. Питание анода генератора производится от

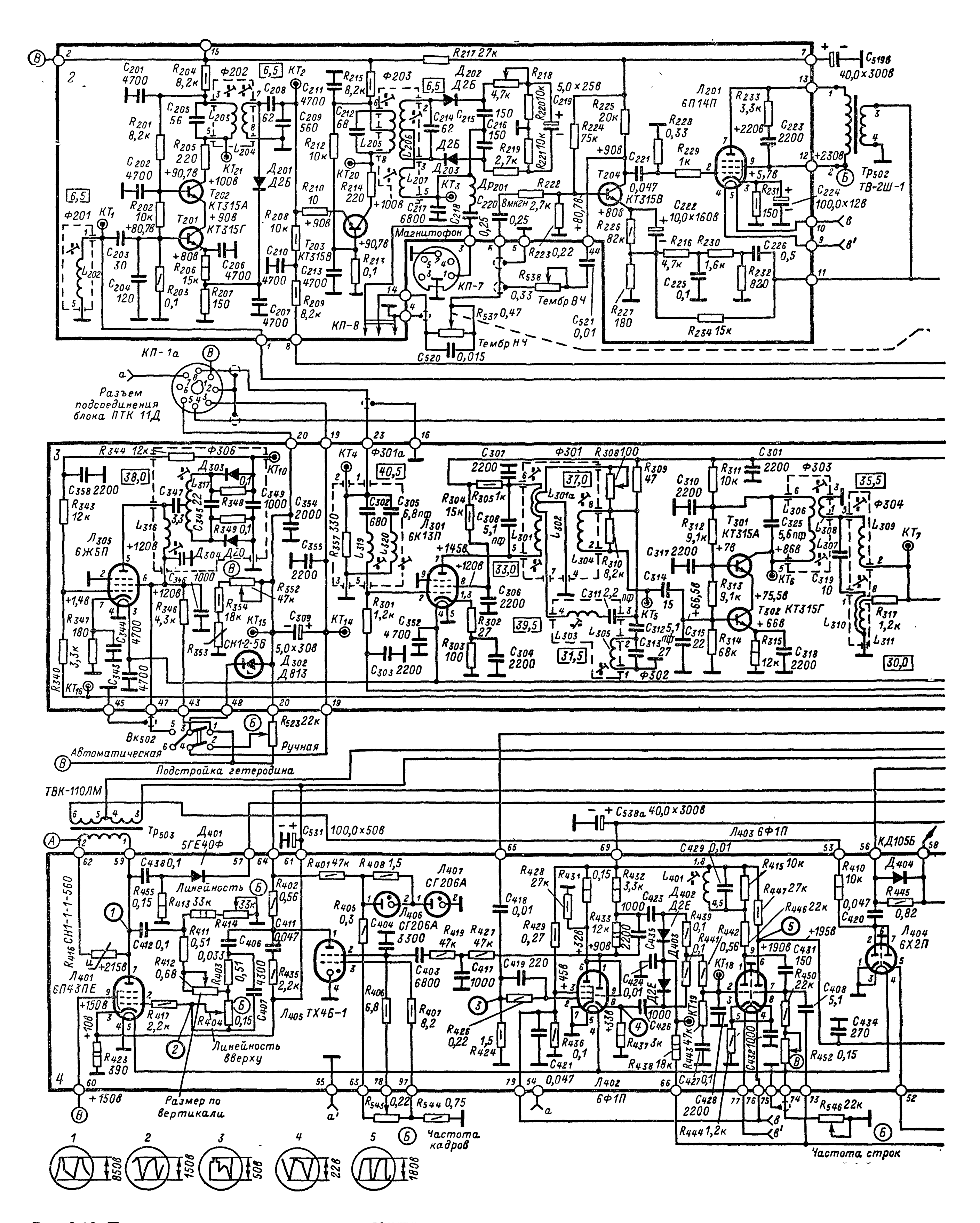
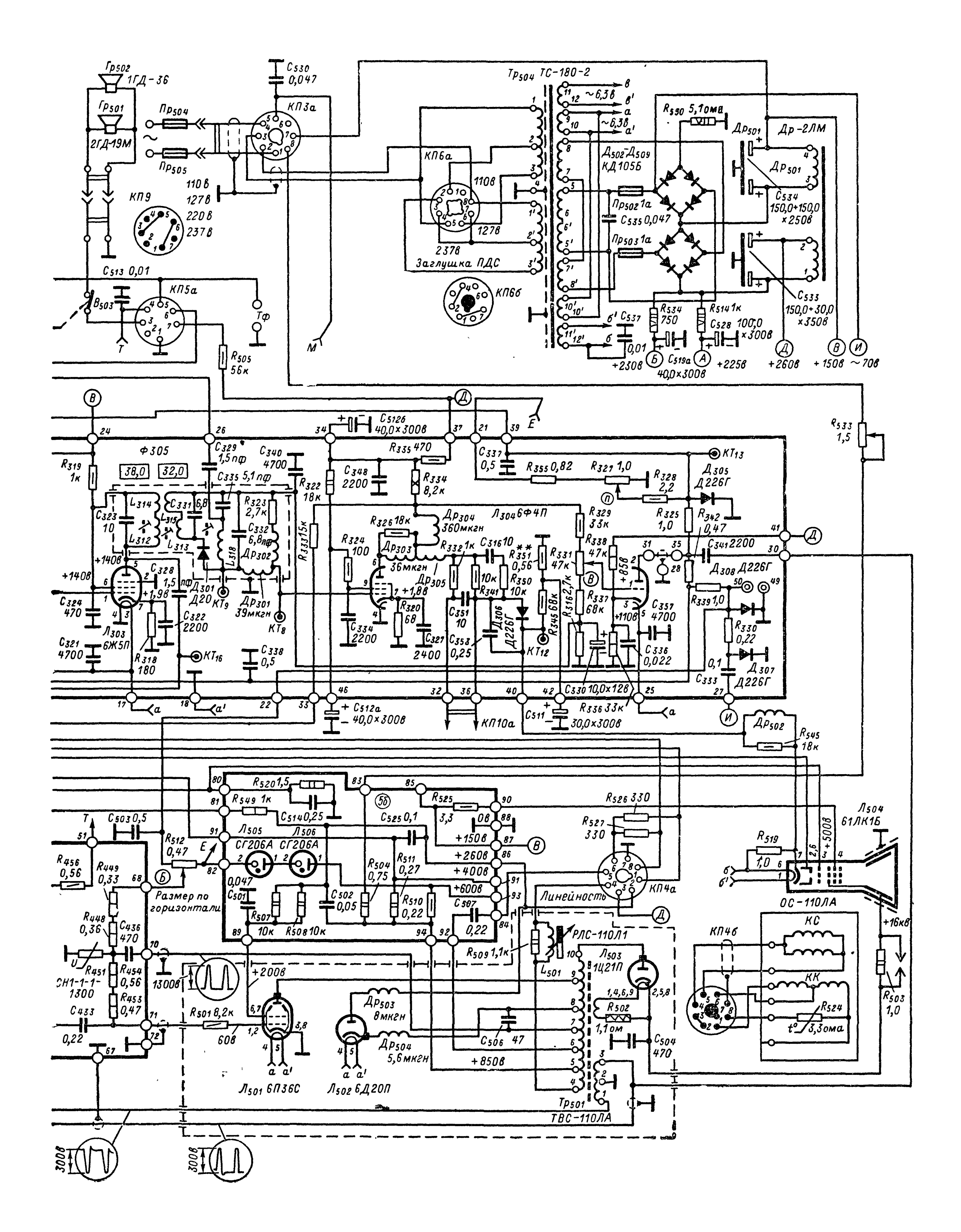


Рис. 3-10. Принципиальная схема телевизоров УЛПТ-61-II («Электрон-205Д» и «Электрон-205»)


Гр502 1ГД-36
Гр501
2ГД-19М
Пр504
Пр505
С530 0,047
КП3а
110в
127в
220в
237в
КП9
Тр504 ТС-180-2
~6,3в
~6,3в
R330 5,1ома
Др501
Др-2ЛМ
Д502-Д509 КД105Б
КП6а
110в
127в
237в
Заглушка ПДС
Пр502 1а
С535 0,047
Пр503 1а
С534 150,0+150,0 ×250в
С533 150,0+30,0 ×350в
КП6б
R534 750
R514 1к
С528 100,0 ×300в
С537 0,01
+230в
С519а 40,0×300в
+225в
+260в
+150в
~70в
С513 0,01
КП5а
В503
Тф
М
R505 56к
R533 1,5
С512б 40,0×300в
R335 470
С337 0,5
R355 0,82
R327 1,0
КТ13
R328 2,2
Д305 Д226Г
Ф305
38,0
32,0
R319 1к
С329 1,5пф
С340 4700
С335 5,1пф
С348 2200
R334 8,2к
R322 18к
С323 10
L314
L315
L312
L313
С331 6,8
R323 2,7к
С332 6,8пф
Др302
L318
R333 15к
R326 18к
Др304 360мкгн
Л304 6Ф4П
R329 33к
R325 1,0
R342 0,47
R324 100
Др303 36мкгн
R332 1к
С316 10
R351 0,56
R331 47к
R338 47к
С341 2200
Д308 Д226Г
+140в
С328 1,5 пф
+1,98
Д301 Д20
КТ9
Др301 39мкгн
КТ8
+1,88
Др305
R320 68
С351 10
R341 10к
R350 10к
Д306 Д226Г
R345 68к
R316 2,7к
R337 68к
+85в
+110в
С357 4700
R339 1,0
R330 0,22
С336 0,022
С324 470
С321 4700
Л303 6Ж5П
R318 180
С322 2200
КТ16
С338 0,5
С334 2200
С327 2400
С353 0,25
КТ12
С330 10,0×12в
R336 33к
С333 0,1
Д307 Д226Г
С512а 40,0×300в
КП10а
С511 30,0×300в
Др502
R545 18к
R520 1,5
R549 1к
С514 0,25
R525 3,3
С525 0,1
R526 330
R527 330
Л504 61ЛК1Б
+500в
+150в
+260в
+400в
+600в
С503 0,5
R512 0,47
Л505 СГ206А
Л506 СГ206А
R456 0,56
R449 0,33
Размер по горизонтали
С501 0,047
R507 10к
R508 10к
С502 0,05
R504 0,75
R511 0,27
R510 0,22
С507 0,22
Линейность
КП4а
R519 1,0
ОС-110ЛА
+16кв
R448 0,36
С436 470
СН1-1-1-1300
R451
R454 0,56
R453 0,47
1300в
+200в
R509 1,1к
РЛС-110Л1
L501
Л503 1Ц21П
КП4б
КС
КК
R524 t° 3,3ома
R503 1,0
С433 0,22
R501 8,2к
60в
Др503 8мкгн
R502 1,1ом
С506 47
С504 470
Др504 5,6мкгн
+850в
Л501 6П36С
Л502 6Д20П
Тр501 ТВС-110ЛА
300в
300в

напряжения 850 *в* через R_{511} и R_{402}. Резисторы R_{406} и R_{407} подобраны из условия стабильной работы и устойчивой синхронизации задающего генератора при изменении напряжения питания. Для повышения помехоустойчивости кадровые синхроимпульсы дополнительно дифференцируются цепью C_{403}, R_{406}, R_{543} и R_{544}. Выходной каскад кадровой развертки выполнен на лампе $Л_{401}$.

Строчная развертка. В задающем генераторе строчной развертки используется лампа $Л_{403}$, в выходном каскаде — лампы $Л_{501}$ и $Л_{502}$ (демпфер), в высоковольтном выпрямителе — лампа $Л_{503}$. Задающий генератор собран по схеме мультивибратора с катодной связью. В выходном каскаде использованы унифицированные узлы: выходной трансформатор ТВС-110ЛА, отклоняющая система ОС-110ЛА и регулятор линейности РЛС-110Л1. Отклоняющие катушки подключены по автотрансформаторной схеме. Последовательно с ними включен конденсатор C_{507}, предназначенный для придания отклоняющему току S-образной формы, при которой угловая скорость электронного луча убывает по мере его отклонения от центра экрана. Это позволяет скорректировать подушкообразные искажения, свойственные широкоугольным кинескопам [Л. 1]. Напряжение «вольтодобавки», возникающее на конденсаторе C_{502}, используется в схеме стабилизации динамического режима, для питания анода тиратрона задающего генератора кадровой развертки, а также через стабилитроны $Л_{505}$ и $Л_{506}$ и резистор R_{512} поступает на схему защиты УВЧ селектора каналов и УПЧИ от перегрузки.

В телевизоре применена схема стабилизации динамического режима выходного каскада строчной развертки при помощи варистора R_{451}, на который через конденсатер C_{436} с части обмотки ТВС поступают положительные импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода луча по горизонтали. Поскольку варистор является полупроводником с нелинейной вольт-амперной характеристикой, его сопротивление при больших импульсах напряжения мало и конденсатор C_{436} быстро заряжается. При этом на обкладке конденсатора, соединенной через резисторы R_{453} и R_{454} с управляющей сеткой лампы $Л_{501}$, появляется отрицательный заряд. В интервале между импульсами, когда напряжение на варисторе мало, его сопротивление очень велико и напряжение на конденсаторе не успевает существенно уменьшиться. Таким образом, на конденсаторе возникает отрицательное напряжение, зависящее от амплитуды импульсов обратного хода, которое подается на управляющую сетку выходной лампы. При уменьшении размера изображения уменьшается амплитуда импульса обратного хода и конденсатор C_{436} заряжается соответственно до меньшего напряжения. В результате уменьшения смещения анодный ток лампы 6П36С и размер изображения возрастают. Режим стабилизации устанавливается переменным резистором R_{512}, при помощи которого отрицательное напряжение, создаваемое варистором на первой сетке лампы, уменьшается до величины обеспечивающей требуемую величину импульса анодного тока.

Защита лампы 6П36С от чрезмерного увеличения

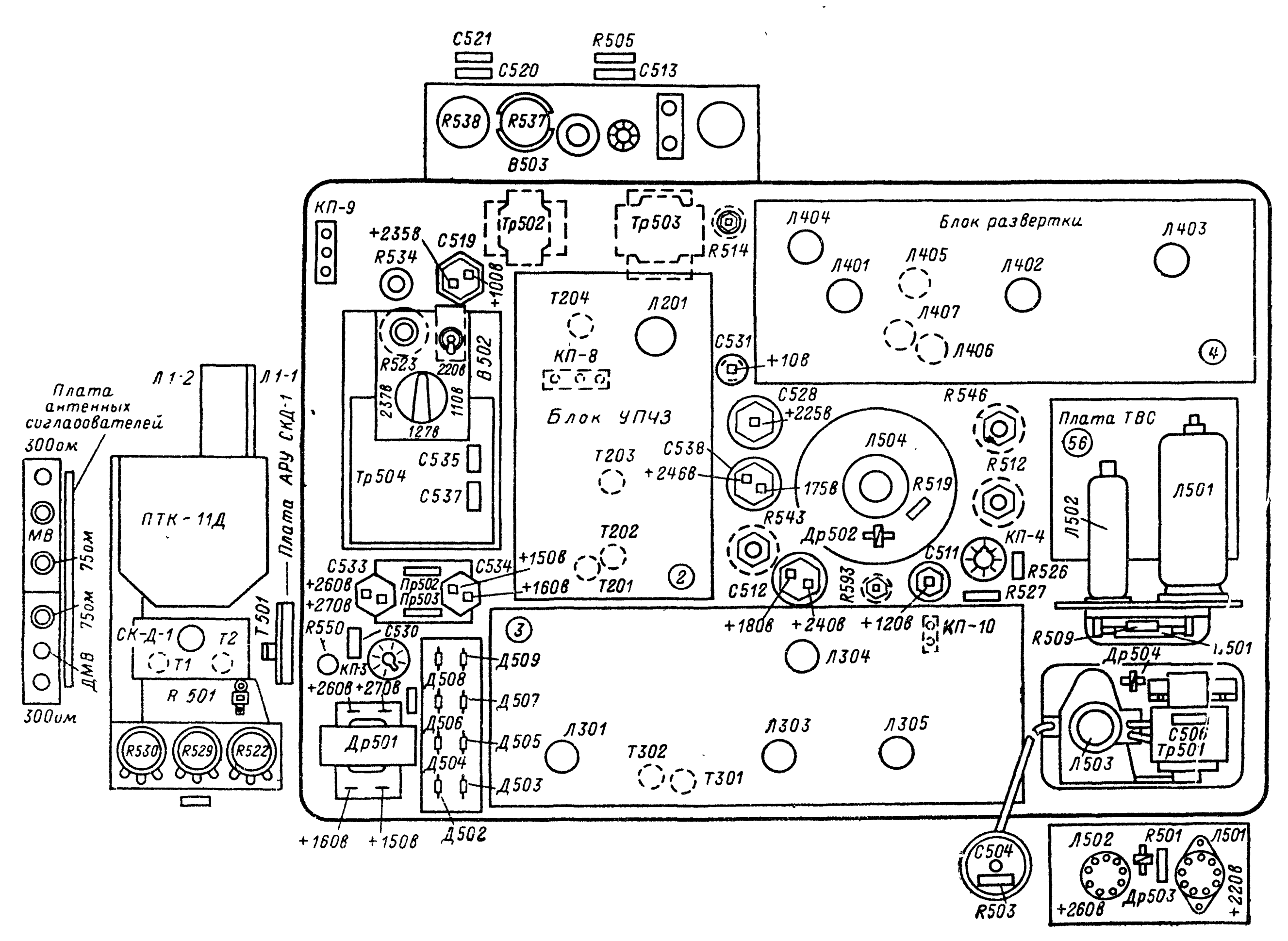


Рис. 3-11. Расположение блоков телевизора УЛПТ-61-II-11 («Электрон-205Д»).

Таблица 3-3

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров УЛПТ-61-II («Электрон-205Д» и «Электрон-205»)

Обозначение на схеме		Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
Ф201	L_{202}	50	ПЭВ-2 0,14	СЦР-1	Рядовая
Ф202	L_{203}	40	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Рядовая
	L_{204}	40	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	»
Ф203	$L_{205а}$	21	ПЭЛШО 0,18	СЦР-1	Рядовая
	$L_{205б}$	20	ПЭЛШО 0,18		»
	$L_{206а}$	17	ПЭЛШО 0,18	СЦР-1	Рядовая в два провода
	$L_{206б}$	17	ПЭЛШО 0,18		
	L_{207}	16	ПЭЛШО 0,18	—	Рядовая
*Ф301*а	L_{319}	14	ПЭВ-1 0,33	СЦР-1	Рядовая
	L_{320}	14	ПЭВ-1 0,33	СЦР-1	»
Ф301	L_{301}	11	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Рядовая
	$L_{301а}$	4	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Рядовая в три провода
	L_{302}	4	ПЭВ-1 0,14		
	$L_{302а}$	4	ПЭВ-1 0,14		
	L_{304}	10	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	Рядовая
Ф302	L_{303}	29	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Рядовая
	L_{305}	7	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	»
Ф303	L_{307}	10	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	Рядовая
	L_{306}	5	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	Рядовая в два провода
	L_{308}	5	ПЭЛШО 0,14		
		5	ПЭЛШО 0,14		
Ф304	L_{309}	8	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	Рядовая
	L_{310}	16	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	»
	L_{311}	4	ПЭЛ 0,14		»
Ф305	L_{312}	7	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Рядовая
	L_{314}	4,5	ПЭЛШО 0,14	—	Рядовая в два провода
	L_{315}	4,5	ПЭВ-1 0,14	—	
	L_{313}	10	ПЭВ-1 0,14	СЦР-1	Рядовая
Ф306	L_{316}	15	ПЭЛ 0,33	СЦР-1	Рядовая
	L_{317}	4	ПЭЛ-1 0,33	СЦР-1	Рядовая в два провода
	$L_{317а}$	4	ПЭЛ 0,33		
Ф307	L_{318}	57	ПЭЛШО 0,14	СЦР-1	Универсаль
	L_{401}	1120	ПЭВ-2 0,12	СЦР-1	Внавал
	Др$_{301}$	115	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль»; намотан на резисторе МЛТ-0,5-1 *Мом* ±10%
Др$_{302}$		185	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль»
Др$_{303}$		160	ПЭЛШО 0,12	—	
Др$_{304}$		270	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль»; намотан на резисторе МЛТ-0,5-1 *Мом* ±10%

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Тип намотки
$Др_{502}$	160	ПЭЛШО 0,12	—	«Универсаль»; намотан на резисторе R_{545}
$Др_{503}$	53	ПЭЛШО 0,14	—	«Универсаль»; намотан на резисторе МЛТ-0,5-1 *Мом* ±10%
$Др_{504}$	43	ПЭЛШО 0,14	—	—

анодного тока из-за пропадания отрицательного напряжения на ее управляющей сетке при отказе задающего генератора строчной развертки осуществляется следующим образом. Поскольку при выходе из строя этой развертки напряжение «вольтодобавки» не вырабатывается, пробоя стабилитронов $Л_{505}$ и $Л_{506}$ не происходит и отрицательное напряжение от выпрямителя на диоде $Д_{307}$ будет приложено к управляющей сетке лампы. Конденсатор C_{506}, подсоединенный к выводам *7—8* обмотки ТВС, предназначен для подбора величины высокого напряжения, которое при заданном размере изображения составляет 14—16 *кв*. Выпрямленное кенотроном $Л_{503}$ напряжение поступает на второй анод кинескопа через сглаживающий фильтр, образованный резистором R_{503}, конденсатором C_{504} и конденсатором с обкладками из внешнего и внутреннего проводящих покрытий баллона кинескопа.

Блок питания. Блок питания состоит из двух выпрямителей, выполненных по мостовой схеме, каждый из которых содержит по четыре полупроводниковых диода и питается от отдельной обмотки силового трансформатора; выпрямители соединены по постоянному току последовательно. С силового трансформатора $Тр_{504}$ снимается, кроме того, напряжение 70 *в* для питания выпрямителя на диоде $Д_{307}$.

Изменения в конструкции. В телевизоре добавлены две печатные платы: АРУ СК-Д (*5а*) и ТВС (*5б*); раньше в этих узлах использовался навесной монтаж. Селекторы каналов ПТК-11Д и СК-Д-1, плата АРУ СК-Д-1, а также регуляторы контрастности, громкости и яркости, ручки которых вынесены на переднюю панель и смонтированы на отдельном кронштейне. Расположение блоков телевизора показано на рис. 3-11, моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей приведены в табл. 3-3.

3-3. ТЕЛЕВИЗОРЫ УЛТ-59-II («РУБИН-203Д», «РУБИН-203») И УЛТ-61-II («РУБИН-205Д», «РУБИН-205»)

Унифицированные ламповые телевизоры II класса на кинескопах с диагональю экрана 59 и 61 *см* представляют собой одну из модернизаций телевизора УНТ-47/59, подробно описанного в [Л 1]. Телевизоры УЛТ-59-II-3 («Рубин-203Д») и УЛТ-61-II-4 («Рубин-205Д») выпускаются с установленным в них селектором каналов СК-Д-1, а телевизоры УЛТ-59-II-4 («Рубин-203») и УЛТ-61-II-4 («Рубин-205») — без него (возможность установки селектора предусмотрена). От телевизоров УЛТ-59-II телевизоры УЛТ-61-II отличаются только типом и размерами экрана кинескопа, а также тем, что подключение к остальной части схемы регуляторов громкости, контрастности и яркости, ручки которых вынесены на переднюю панель, производится при помощи разъемов. Принципиальные схемы телевизоров идентичны.

Основные отличия от более ранней модели (телевизора «Рубин-106») заключаются в следующем: селектор каналов ПТК-3 заменен селектором каналов ПТК-11Д; установлен селектор каналов СК-Д-1 либо предусмотрена возможность его установки; изменена схема блокинг-генератора кадровой развертки; введена схема защиты лампы 6П36С от чрезмерного увеличения анодного тока при выходе из строя задающего генератора строчной развертки.

В связи с тем, что принципиальные схемы рассматриваемых телевизоров в основном повторяют принципиальную схему телевизора «Электрон-205Д», описанного в § 3-2, представляется целесообразным ограничиться рассмотрением только имеющихся в них отличий.

Блок селекторов каналов. Согласование выхода селектора каналов ПТК-11Д со входом УПЧИ производится при помощи контура L_{504}, C_{541}, установленного на фишке разъема *КП16* (рис. 3-12). Переключатель $В_{504}$ коммутирует только напряжение 150 *в*. При приеме в дециметровом диапазоне это напряжение снимается с каскадов УВЧ и гетеродина селектора каналов ПТК-11Д и через гасящие резисторы R_{554} и R_{555}, установленные на общем кронштейне, подается на селектор каналов СК-Д-1. На верхней крышке селектора установлены стабилитрон $Д_{512}$ и резисторы R_{557} и R_{558} (рис. 3-13), с помощью которых обеспечивается подача постоянного напряжения 8—9 *в* на базу его транзистора T_1; усиление указанного транзистора в этих телевизорах не регулируется.

Разъем *КП9* соединяет с остальной частью схемы выведенные на переднюю панель регуляторы громкости и яркости, разъем *КП7* — переключатель $В_{504}$, а разъемы *КП1* и *КП8* — селектор каналов ПТК-11Д. Кроме того, специальным малоемкостным кабелем КАТВ через разъем *КП10* (см. рис. 3-14) подключен выведенный на переднюю панель регулятор контрастности.

Схема подключения регуляторов громкости, контрастности и яркости в телевизорах УЛТ-59-II-4 («Рубин-203») и УЛТ-61-II-4 («Рубин-205») показана на рис. 3-15.

Усилитель промежуточной частоты изображения. В телевизорах используется та же плата тракта изображения, что и в телевизоре «Рубин-106». Все каскады УПЧИ этой платы выполнены на лампах, а для формирования частотной характеристики используется та же система фильтров, что и в телевизоре УНТ-47/59 [Л. 1].

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на лампах $Л_{201}$ и $Л_{202}$, частотного детектора на диодах $Д_{201}$, $Д_{202}$ и двухкаскадного усилителя низкой частоты. Частотная характеристика усилителя с полосой пропускания 250 *кгц* формируется при помощи полосового фильтра *Ф202* в анодной цепи лампы $Л_{201}$ и одиночного контура (фильтр *Ф201*) в цепи ее управляющей сетки.

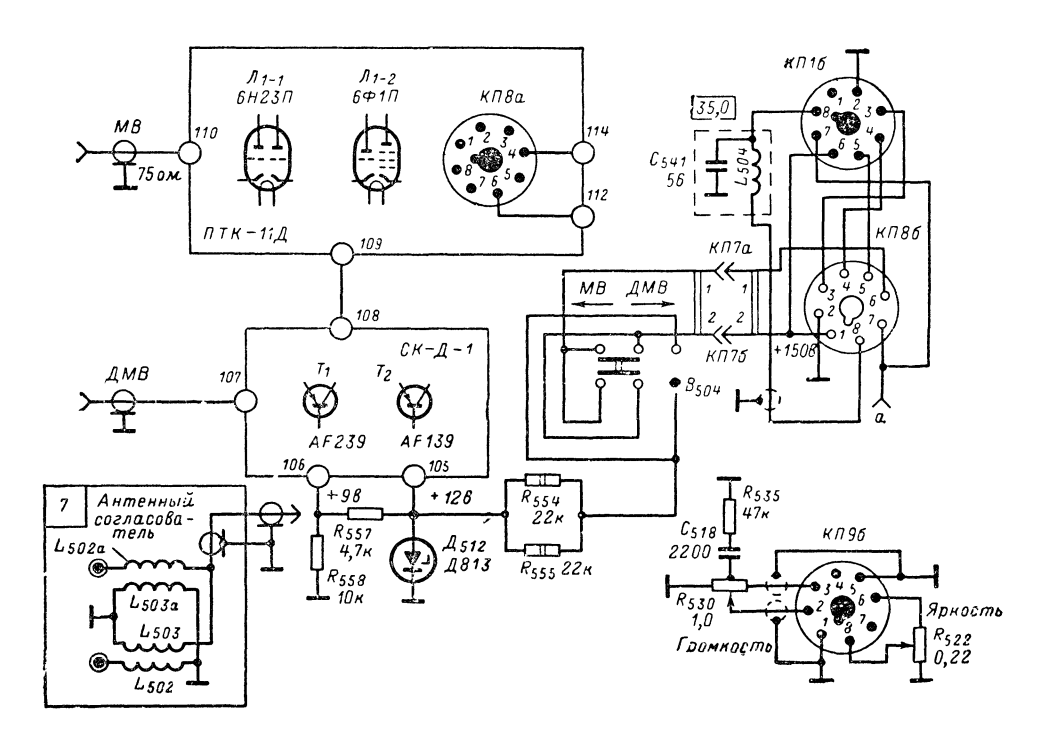


Рис. 3-12. Блок селекторов каналов телевизоров УЛТ-59-II-3 («Рубин-203Д») и УЛТ-61-II-3 («Рубин-205Д»). В телевизоре УЛТ-59-II-3 разъем КП9 отсутствует.

Уменьшение уровня помех, создаваемых за счет паразитной амплитудной модуляции сигнала разностной частоты, достигается следующими средствами: работой лампы $Л_{202}$ в режиме анодного ограничения, применением простейшей АРУ и выбором рациональной схемы дробного детектора. Автоматическая регулировка усиления обеспечивается благодаря соединению через резистор R_{211} управляющих сеток ламп первого и второго каскадов УПЧЗ. Когда сигнал возрастает, то за счет сеточных токов лампы второго каскада создается смешение на управляющей сетке лампы первого каскада. Это препятствует перегрузке лампы второго каскада, таким образом, устраняется одна из причин увеличения глубины паразитной амплитудной модуляции.

Для лучшего подавления помех последовательно с

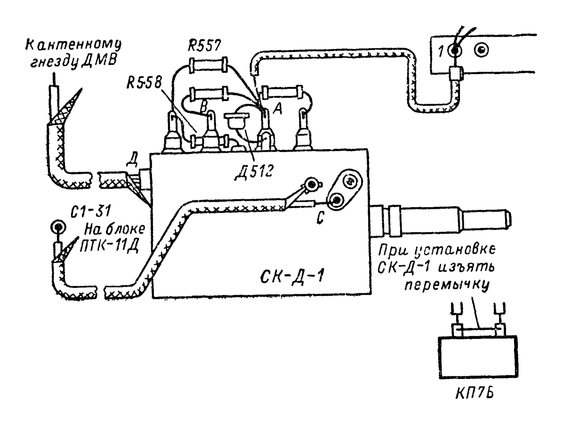


Рис. 3-13. Схема подключения селектора каналов СК-Д-1 при его установке в телевизоры УЛТ-59-II-4 («Рубин-203») и УЛТ-61-II-4 («Рубин-205»).

диодами дробного детектора включены резисторы R_{213} и R_{214}. С помощью переменного резистора R_{213} схема регулируется таким образом, чтобы помехоподавление осуществлялось в наиболее широкой полосе частот. Дистанционное управление громкостью звука осуществляется изменением напряжения на экранирующей сетке лампы $Л_{202}$.

Усилитель низкой частоты выполнен на лампе $Л_{203}$ (6Ф5П), триодная часть которой используется в каскаде предварительного усиления, а пентодная — в выходном каскаде.

Кадровая развертка. Кадровая развертка выполнена на лампе $Л_{401}$, триодная часть которой используется в блокинг-генераторе, а пентодная — в выходном каскаде При модернизации трансформатор блокинг-генератора БТК-П заменен трансформатором типа ТБК-Л-1, анодная обмотка которого для повышения надежности включена по схеме параллельного питания. Для улучшения помехоустойчивости один из выводов конденсатора C_{401}, который обычно соединяют с шасси, подключен к катоду лампы $Л_{401а}$. Вследствие этого с катодной цепи лампы выходного каскада на сетку лампы блокинг-генератора поступает напряжение параболической формы. Это увеличивает крутизну кривой сеточного напряжения по мере ее приближения к уровню отсечки, что повышает помехоустойчивость схемы (рис. 3-16).

Анодное напряжение на лампу задающего генератора снимается с конденсатора «вольтодобавки» через делитель, образованный резистором R_{511} и варистором R_{517}. Пилообразно импульсное напряжение, формируемое цепью R_{402}, C_{411}, снимается с зарядной емкости C_{411} и через линеаризирующую цепь C_{407}, R_{403}, R_{404} подается на управляющую сетку лампы выходного каскада. В эту же цепь через конденсатор C_{412} и резисторы R_{413}, R_{414}, R_{412} и R_{411} поступает напряжение отрицательной обратной связи с анода лампы выходного каскада. Линейность по вертикали регулируется переменными резисторами R_{404} и R_{414}, а размер — переменным резистором R_{412}.

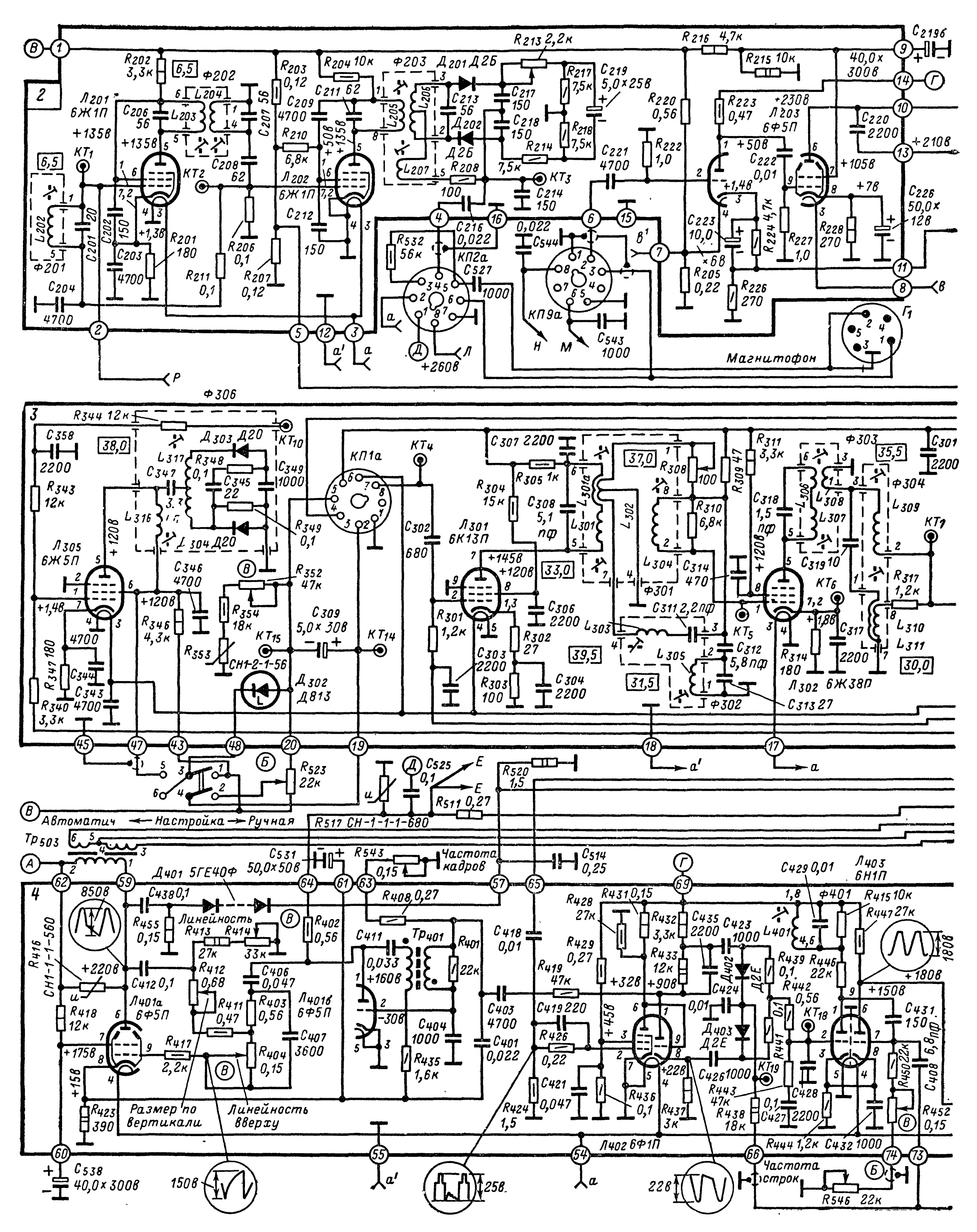
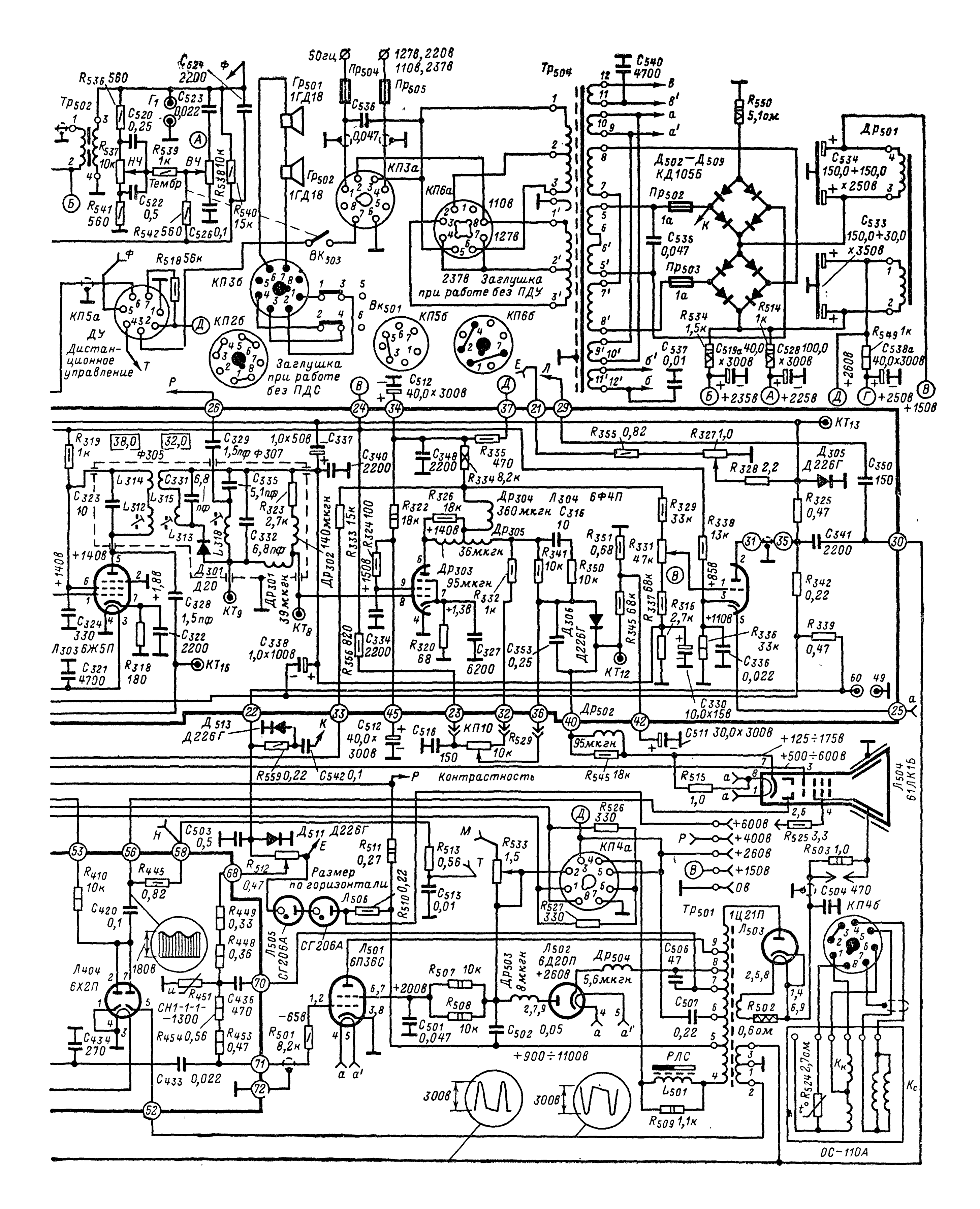


Рис. 3-14. Принципиальная схема телевизоров УЛТ-61-II («Рубин-205Д» и «Рубин-205»).


Тр502
Тембр
НЧ
ВЧ
Дистанционное управление
ДУ
Заглушка при работе без ПДС
Заглушка при работе без ПДУ
Гр501 1ГД18
Гр502 1ГД18
Тр504
Др501
Д502—Д509 КД105Б
Л303 6Ж5П
Л304 6Ф4П
Л404 6Х2П
Л501 6П36С
Л502 6Д20П
Л503 1Ц21П
Л504 61ЛК1Б
Л505 СГ206А
СГ206А
Контрастность
Размер по горизонтали
Тр501
РЛС
ОС-110А

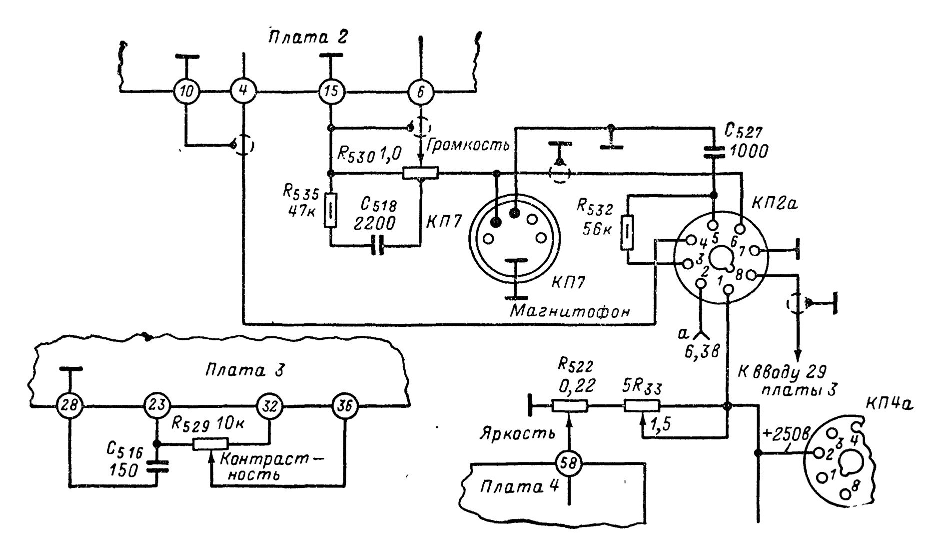


Рис. 3-15. Схема подключения регуляторов громкости, контрастности и яркости в телевизорах УЛТ-59-II-4 («Рубин-203») и УЛТ-61-II-4 («Рубин-205»).

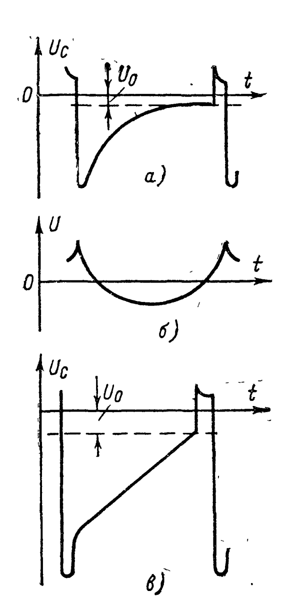


Рис. 3-16. Обычная форма напряжения на управляющей сетке лампы блокинг-генератора (*а*), напряжение параболической формы, подаваемое на эту сетку (*б*), и форма результирующего напряжения (*в*).

Конструкция телевизора. Печатные платы УПЧИ (рис. 3-17), блока разверток (рис. 3-18), УПЧЗ (рис. 3-19), детали строчной развертки и блока питания, монтаж которых выполнен навесным способом, установлены на вертикальном шасси. Электрическая схема, смонтированная на шасси, соединяется с остальными элементами телевизора в УЛТ-59-II при помощи трех разъемов, а в УЛТ-61-II—при помощи пяти разъемов (не считая панельки кинескопа). Все оперативные органы управления, за исключением ручек переключателя каналов и выключателя напряжения сети, в телевизоре УЛТ-59-II выведены вверх у задней стенки. В телевизорах УЛТ-61-II на переднюю панель, кроме ручек переключателя каналов и выключателя напряжения сети, вынесены ручки регуляторов контрастности, яркости и громкости. На рис. 3-20—3-21 показано расположение деталей на платах модулей видеодетектора и АПЧГ.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик УПЧИ. Перед началом настройки (телевизор выключен) необходимо отключить отклоняющую систему, селектор ПТК-11Д и замкнуть перемычкой штырьки *49—50* на плате УПЧИ. Настройка УПЧИ (рис. 3-22) производится в следующем порядке: 3-й каскад, 2-й + 3-й каскады, режекторные контуры, 1-й каскад, результирующая частотная характеристика.

Настройка третьего каскада. Анод лампы $Л_{302}$ соединяют с шасси через конденсатор емкостью 2 200 *пф.* Выход ИЧХ подсоединяют к контрольной точке $КТ_7$, вход ИЧХ — через резистор сопротивлением 50—100 *ком* — к контрольной точке $КТ_9$ (рис. 3-22, *б*). Попеременным вращением сердечников катушек фильтра *Ф305*: L_{312} со стороны фольги и L_{313} со стороны навесного монтажа необходимо добиться получения кривой с вершинами на частотах 32—32,5 и 38 *Мгц* (рис. 3-22, *в*). После настройки третьего каскада конденсатор, соединяющий анод лампы $Л_{302}$ с шасси, отпаивается.

Настройка второго и третьего каскадов. Кабель с выхода ИЧХ при помощи проводника длиною не более 50 *мм* (без «крокодила») подключается к контрольной точке $КТ_5$, выход ИЧХ остается подключенным к контрольной точке $КТ_9$. Анод лампы $Л_{301}$ через конденсатор емкостью 2 200 *пф* соединяется с шасси. При большом выходном напряжении ИЧХ на его экране будет наблюдаться частотная характеристика, ограниченная сверху. Пользуясь ручками *Масштаб*, *Усиление* и *Средняя частота прибора*, эту кривую смещают таким образом, чтобы в центре ее отчетливо воспроизводился участок с частотами 29—31 *Мгц* (рис. 3-22, *г*). Вращением сердечника катушек L_{310}. L_{311} фильтра *Ф304* со стороны навесного монтажа необходимо добиться минимума кривой на частоте 30 *Мгц*. Уменьшив выходное напряжение ИЧХ до получения удобного для наблюдения изображения характеристики, попеременным вращением сердечников катушек L_{307} (*Ф303*) и L_{309} (*Ф304*) со стороны фольги получают кривую с максимумом на частоте 36,5 *Мгц* (рис. 3-22, *д*). Получение необходимой полосы пропускания достигается регулировкой связи между катушками L_{306} и L_{308} сердечником фильтра *Ф303* (со стороны монтажа). После настройки второго и третьего каскадов конденсатор, подсоединенный к аноду лампы $Л_{301}$, следует отпаять.

Настройка режекторных контуров. Выход ИЧХ подключают к контрольной точке $КТ_4$, а его вход остается подключенным к контрольной точке $КТ_9$. Аналогично тому, как это делалось при настройке режекторного контура с катушками L_{310}, L_{311}, вращением сердечника катушки L_{303} фильтра *Ф302* со стороны монтажа режекторную врезку у правого склона характеристики устанавливают на частоту 39,5 *Мгц* и с помощью переменного резистора R_{308} добиваются наибольшей глубины врезки (рис. 3-22, *е*). Затем вращением сердечника катушки L_{305} фильтра *Ф302* режекторную врезку у левого склона характеристики устанавливают на частоту 31,7 *Мгц* (рис. 3-22, *ж*).

Настройка первого каскада. Кабель с детекторной головкой, зашунтированной резистором сопротивлением 150—300 *ом*, подсоединяют через конденсатор емкостью

к ВК502 к R529 к С512 +150в +85в +110в +140в +150в к ТВС к ПДС к УПЧЗ т2 к R529 R523

45 47 36 32 33 37 34 31 35 30 29 26 23 20 КТ15 КТ14

С351 R332 R322 R324 Л304 6Ф4П 28 С350 R327 КТ13 С309 Д302 48

R345 Д306 R341 Др 305 R331 25 С330 R325 С337 С338 R328 R355 R353 19

С316 R333 R335 Др 303 R320 С336 R356 21 ПТК 11Д

к Л504 40 к С511 42 R350 С348 R337 С334 +2,4в R342 R354 18

С353 R329 +1,8в С329 С327 R338 R336 22 R352 6,3в

43 R334 Др 304 КТ8 С301 24 Ф304 49 50 R339 Д305 R305 R304 С303 17

КТ12 R346 Ф307 R316 R319 R327 R311 С313 КТ4

R351 С358 С322 КТ7 С312 С306 С302

к ВК502 R347 С344 R318 R308 R309 R301 С304

С346 R343 С340 КТ9 Ф303 С314 R310 Ф302 R302

+1,5в С324 С319 R317 С318 С307

КТ10 Ф306 R340 С328 С321 Л303 6Ж5П Л302 6Ж38П КТ6 R314 КТ5 С308 R303

Л305 6Ж5П С343 КТ16 Ф305 С317 Ф301 Л301 6К13П

+120в +120в +1,7в +135в +135в +120в +120в +1,6в +140в +145в +1,9в

Рис. 3-17

Рис. 3-18.

R452 С432 R444 С428 R442 R439 R441 С435 к Тр501 52 С403 С404 R410 к Тр503

С431 R433 С406 Тр401 R401 53

Л403 6Н1П +4,8в +180в С423 R428

74 к R546 R446 КТ18 R432 R419 С407 С420

+180в R450 R443 Д402 С426 +160в Л404 6Ж2П 54 ~6,3в

С408 Д403 R437 R403 -30в Л401 6Ф5П

73 к Тр501 Ф401 R415 R431 R404 R417 55 56 к R520

С434 С433 С429 +45в R402 С411 +15в +175в +220в R445

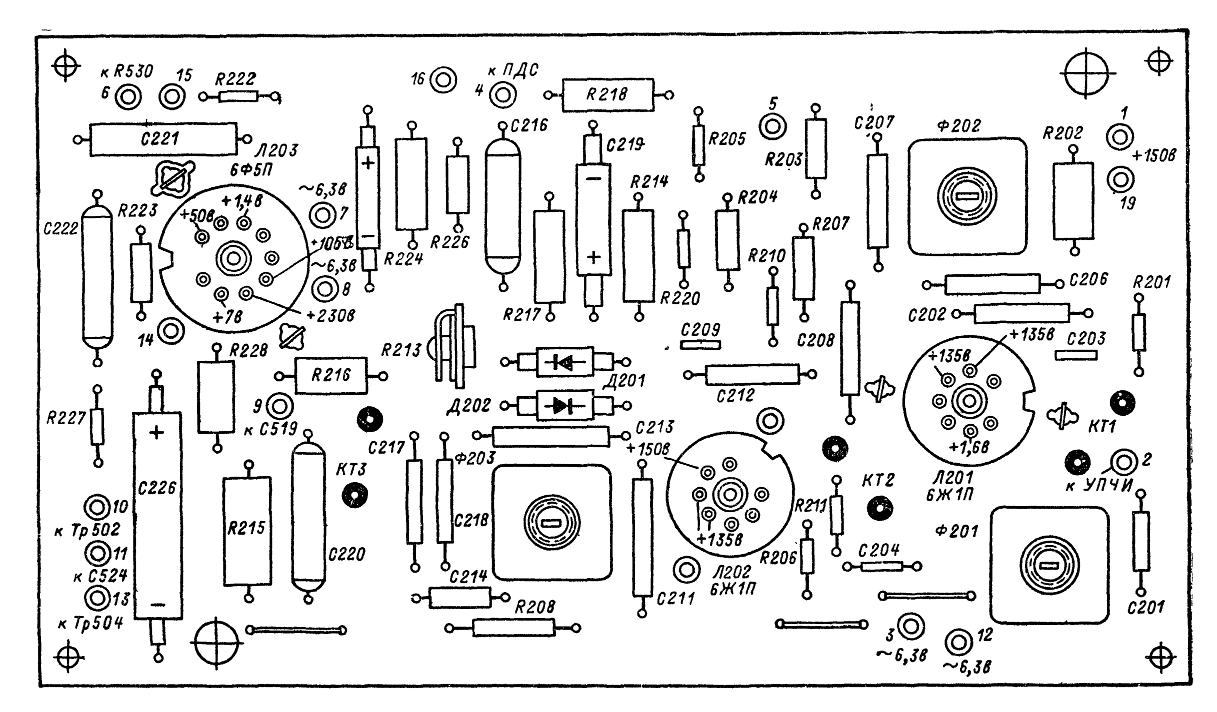
С427 R411 R435 R418 Д401 57

КТ19 R429 Л402 6Ф1П R412 R423 58 к R522

77 R447 R448 R451 С424 R438 С421 R436 С419 R416 С438 R455

76 71 R453 R449 R424 R426 R414 R413 R408 С401 С412

72 к Л501 R454 к Тр501 70 +250в 69 +240в 68 66 к Тр501 65 к R333 С418 64 +R534 63 +400в к R534 62 к +Тр503 61 к +С531 60 к С538б 59 к Тр503



3-19. Расположение деталей на плате блока УПЧЗ телевизоров УЛТ-59-II и УЛТ-61-II.

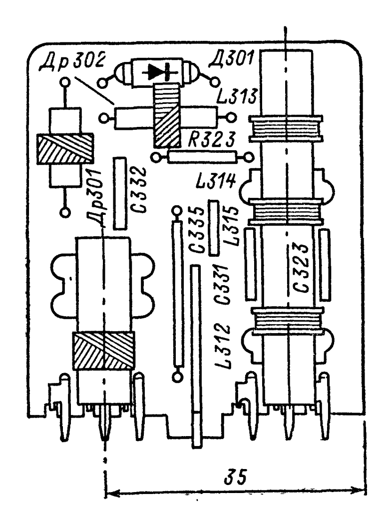


Рис. 3-20. Расположение деталей на плате модуля видеодетектора телевизоров УЛТ-59-II и УЛТ-61-II.

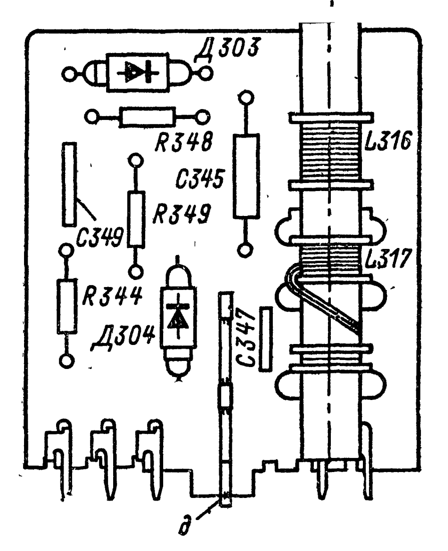


Рис. 3-21. Расположение деталей на плате модуля АПЧГ телевизоров УЛТ-59-II и УЛТ-61-II.

100—300 *пф* к аноду лампы $Л_{302}$ второго каскада УПЧИ. Выход ИЧХ остается подключенным к контрольной точке $КТ_4$. Попеременно вращая сердечники катушек L_{301} со стороны фольги, L_{304} со стороны монтажа (фильтр *Ф301*) добиваются получения кривой, соответствующей рис. 3-22, *з*.

Проверка результирующей частотной характеристики. Выход ИЧХ подключают к контрольной точке $КТ_4$ (проводник, соединяющий конец кабеля с контрольной точкой должен иметь длину не более 50 *мм*), а вход — через резистор 50—100 *ком* — к контрольной точке $КТ_9$. Результирующая частотная характеристика должна соответствовать рис. 3-22, *и*. В случае необходимости вращением сердечника катушки L_{309} выравнивают плоскую часть характеристики, а вращением сердечников катушек L_{312} и L_{304} метку 38 *Мгц* устанавливают на уровень 0,5 ее правого склона. Если полоса пропускания по уровню 0,5 меньше 5 *Мгц*, ее можно расширить вращением сердечника катушек связи L_{306}, L_{308}.

Видеоусилитель. Выход ИЧХ подключается к контрольной точке $КТ_9$ через последовательно соединенные конденсатор емкостью 1 *мкф* и резистор сопротивлением 3 *ком*. Ламповая панель снимается с цоколя кинескопа и к ее седьмому зажиму подключается детекторная головка ИЧХ, частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 3-22, *к*.

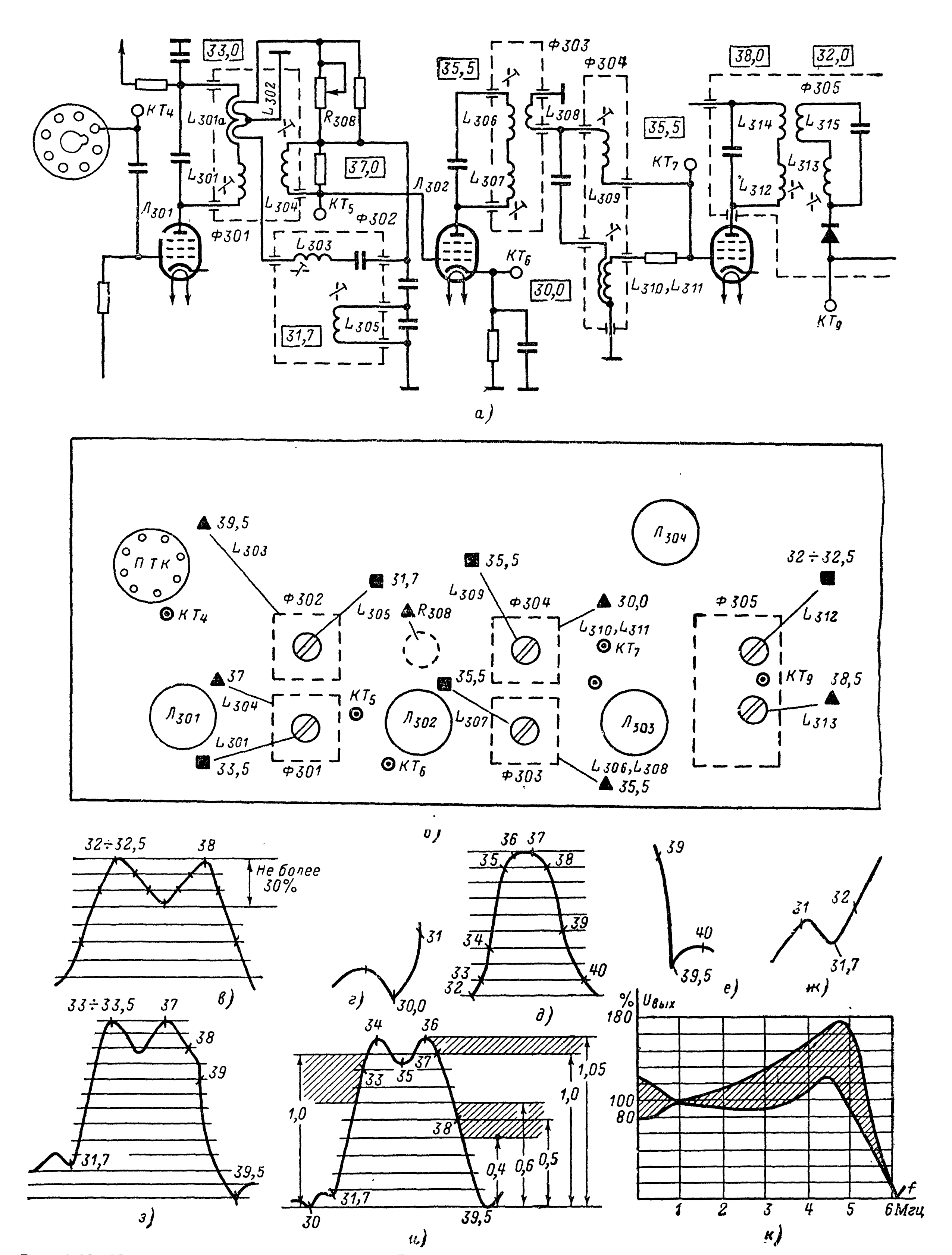


Рис. 3-22. Настроечная карта телевизоров УЛТ-59-II и УЛТ-61-II.

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение контуров и контрольных точек на плате УПЧИ. Сердечники контуров, настраиваемых со стороны печатных линий, обозначены квадратами, со стороны деталей — треугольниками; *в* — частотная характеристика 3-го каскада; *г* — установка режекторной врезки на частоту 30,0 *Мгц*; *д* — частотная характеристика 2-го и 3-го каскадов; *е* — установка режекторной врезки на частоту 39,5 *Мгц*; *ж* — установка режекторной врезки на частоту 31,7 *Мгц*; *з* — частотная характеристика 1-го каскада; *и* — результирующая частотная характеристика УПЧИ; *к* — частотная характеристика видеоусилителя.

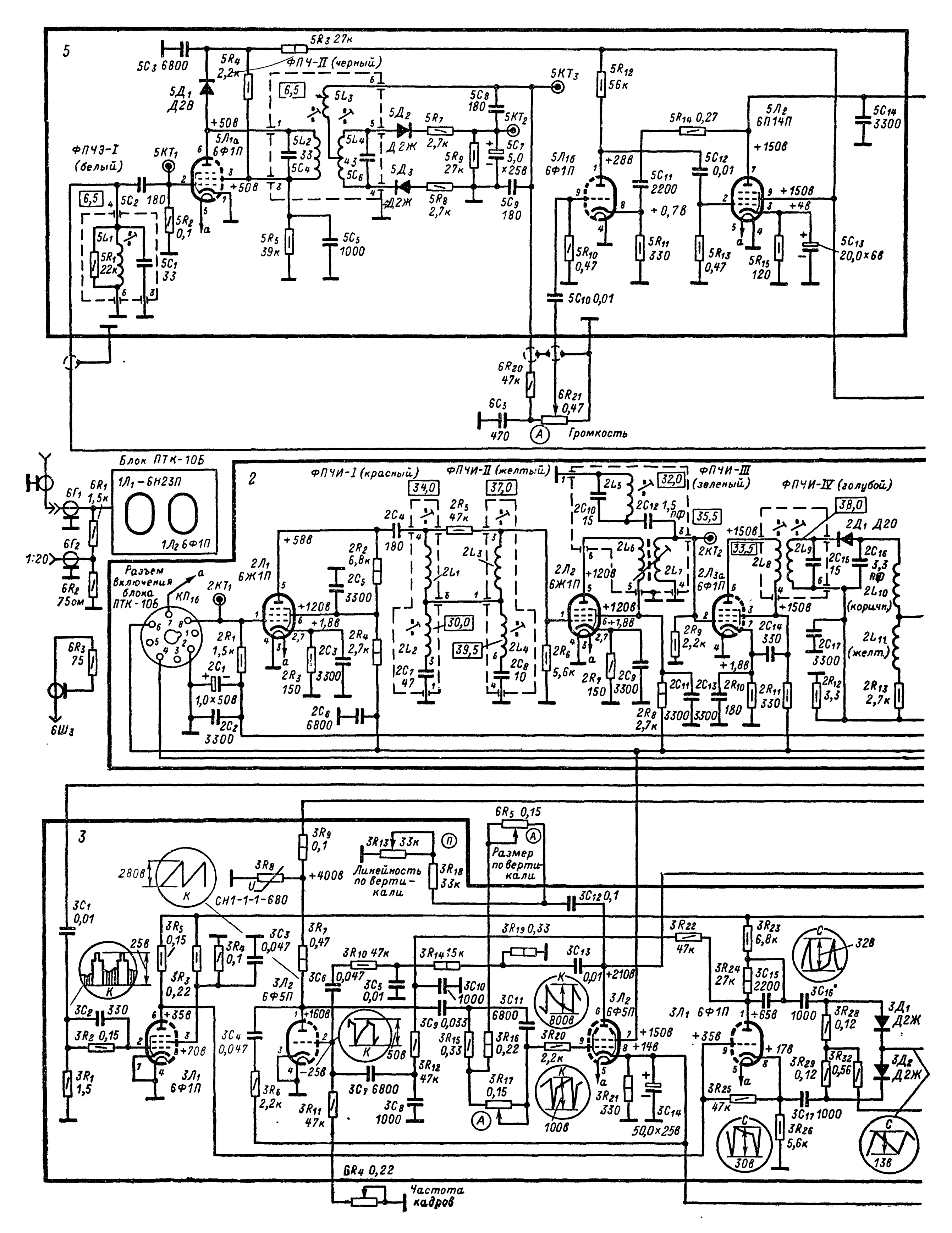
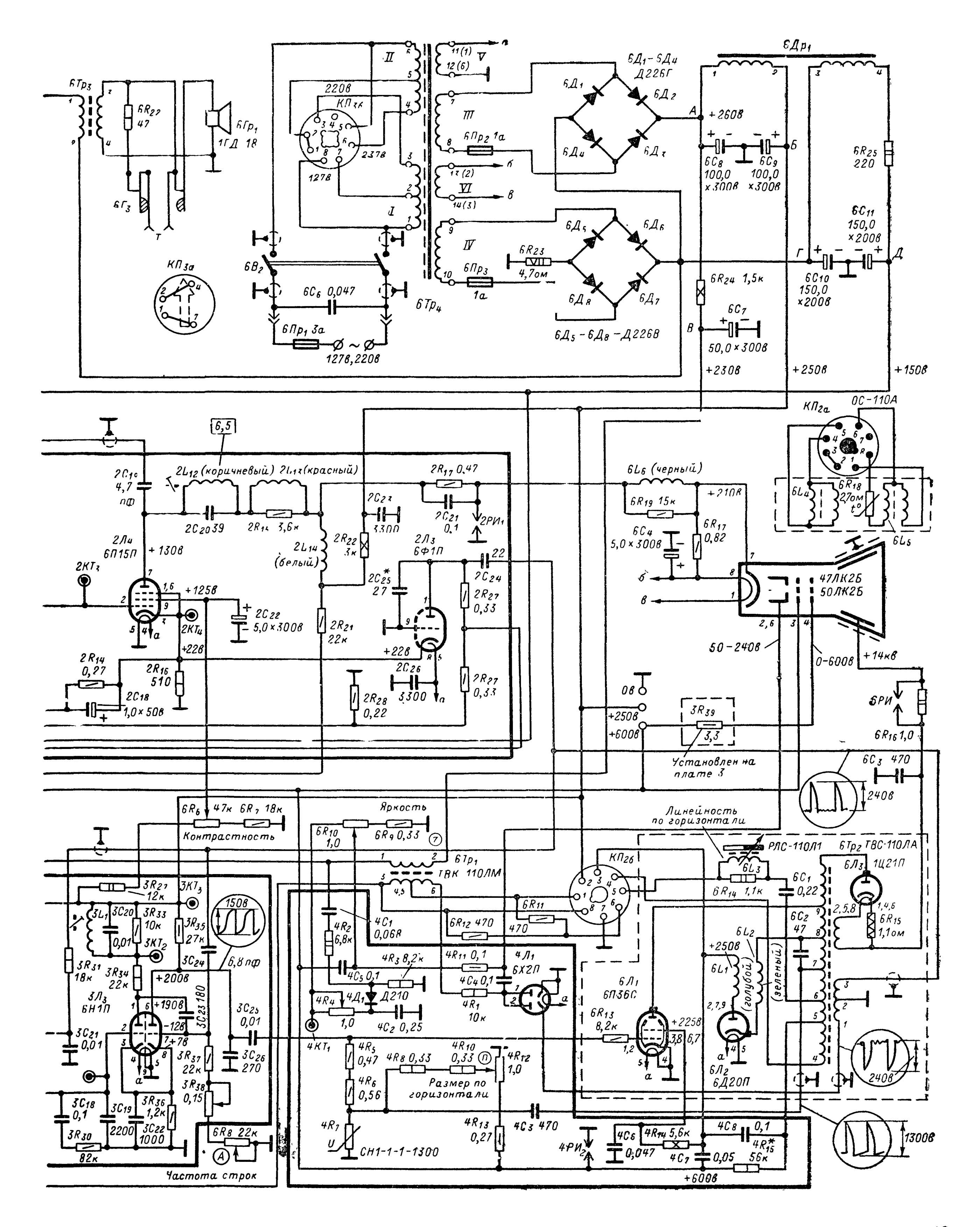


Рис. 4-1. Принципиальная схема телевизора УЛТ-50-III-2 («Рекорд-В302» и «Рекорд-В304»).



ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ III КЛАССА УЛТ-47-III-2 («РЕКОРД-332») И УЛТ-50-III-2 («РЕКОРД-В302», «РЕКОРД-В304»)

Унифицированные ламповые телевизоры III класса на кинескопах с диагональю экрана 47 и 50 *см* представляют собой дальнейшую модернизацию модели УЛТ-47-III (УНТ-47-III). Основные схемные изменения связаны с заменой задающего генератора кадровой развертки на тиратроне мультивибратором, выполненным на электронной лампе. Принципиальная схема телевизора показана на рис. 4-1.

Канал изображения. Канал изображения телевизора состоит из селектора каналов ПТК-10Б, трехкаскадного УПЧИ, видеодетектора, видеоусилителя и ключевой АРУ. УПЧИ выполнен на лампах $2Л_1$ (6Ж1П), $2Л_2$ (6Ж1П) и пентодной части лампы $2Л_3$ (6Ф1П).

Анодной нагрузкой лампы первого каскада УПЧИ является система из четырех контуров, получившая название М-фильтра. Контуры с катушками индуктивности $2L_1$ и $2L_3$ настроены на частоты в полосе пропускания и действуют как два одиночных контура, один из которых включен в анодную цепь лампы первого каскада, а другой — в цепь управляющей сетки лампы второго каскада. Контуры помещены в отдельные экраны, и элементом связи между ними служат две режекторные цепи ($2L_2$, $2C_7$ и $2L_4$, $2C_8$). При резонансе напряжений сопротивление каждой из этих цепей на частоте настройки равно нулю и передачи сигнала помех из анодной цепи в сеточную не происходит. На частотах, отличных от резонансной и лежащих в пределах полосы пропускания усилителя, сопротивление одного из режекторных контуров будет носить емкостный характер, а сопротивление другого — индуктивный. При одинаковой добротности режекторных контуров два таких параллельно соединенных реактивных сопротивления взаимно компенсируют друг друга и результирующее сопротивление связи сохраняет преимущественно активный характер.

Нагрузкой второго каскада является асимметричный фильтр с катушками индуктивности $2L_6$ и $2L_7$. С этим фильтром связан режекторный контур $2L_5$, $2C_{10}$, $2C_{12}$. В третьем каскаде используется полосовой фильтр со связью несколько больше критической, образованный катушками индуктивности $2L_8$, $2L_9$ и конденсатором $2C_{15}$.

Видеосигнал и сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* выделяются видеодетектором на диоде $2Д_1$. Однокаскадный видеоусилитель выполнен на лампе $2Л_4$ (6П15П). Смещение на управляющую сетку этой лампы снимается с делителя из резисторов $2R_{14}$ и $2R_{12}$. Дроссели $2L_{12}$, $2L_{13}$, $2L_{14}$ и $6L_6$ (последний расположен на панели кинескопа) корректируют частотную характеристику видеоусилителя в области высоких частот.

Схема ключевой АРУ выполнена на триодной части лампы $2Л_3$ (6Ф1П); регулировкой охвачены первый каскад УПЧИ и УВЧ селектора каналов ПТК-10Б. Контрастность регулируется изменением напряжения на экранирующей сетке лампы $2Л_4$ при помощи переменного резистора $6R_6$. При этом одновременно с изменением крутизны характеристики лампы изменяется постоянная составляющая ее анодного тока, определяющая напряжение на катодном резисторе $2R_{16}$, подаваемое на катод лампы АРУ. В результате изменяется управляющее напряжение, вырабатываемое схемой АРУ, и общее усиление телевизора.

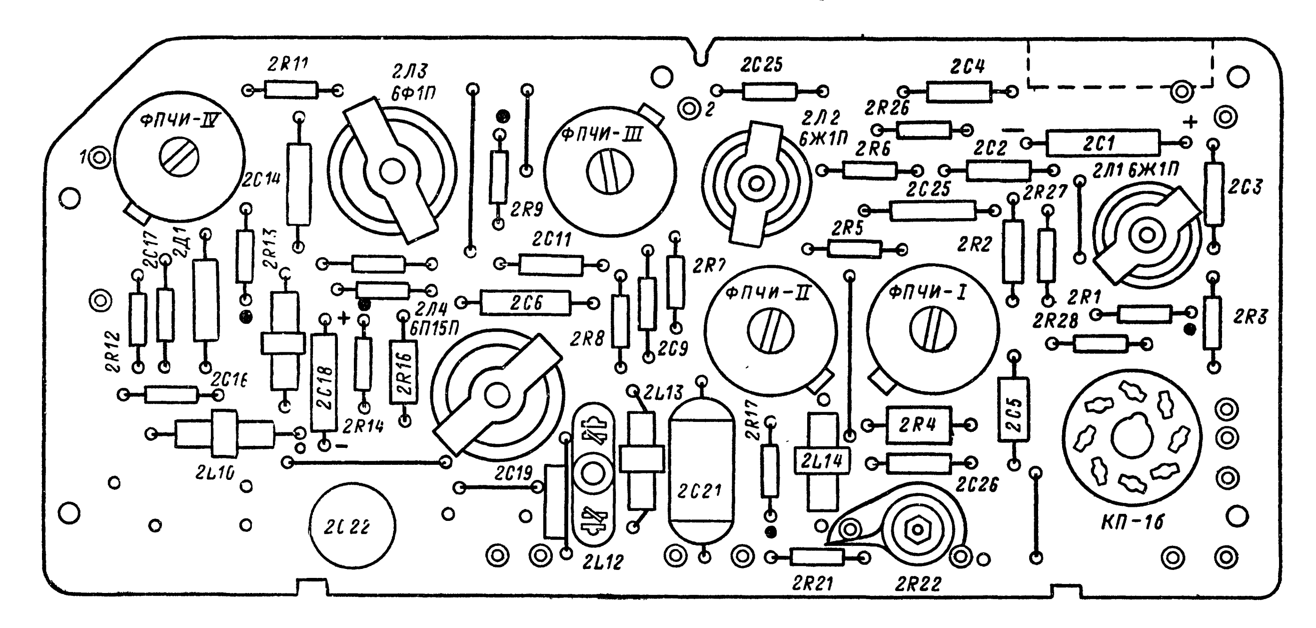


Рис. 4-2. Расположение деталей на печатной плате канала изображения (блок *2*) телевизора УЛТ-50-III-2.

Цепь $2R_{17}$, $2C_{21}$ предназначена для ограничения тока луча кинескопа. Схема регулировки контрастности и яркости (переменный резистор $6R_{10}$ в цепи модулятора кинескопа) позволяет в известной степени поддерживать установленный уровень черного. При увеличении контрастности, когда ток через лампу $2Л_4$ возрастает, напряжение на ее аноде и кондуктивно связанном с ним катоде кинескопа падает, отчего яркость свечения возрастает.

На рис. 4-2 показана электромонтажная схема канала изображения.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из УПЧЗ на пентодной части лампы $5Л_1$ (6Ф1П), дробного детектора (фазосдвига-

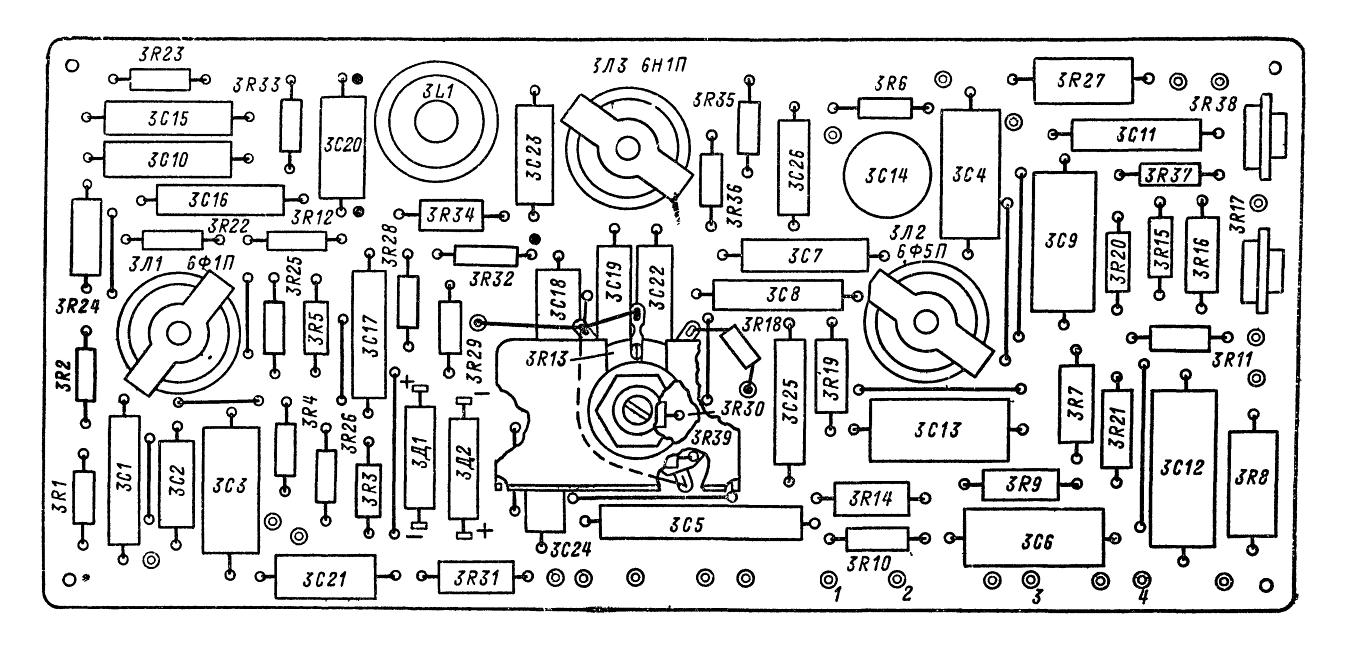


Рис. 4-3. Расположение деталей на печатной плате блока разверток (блок *3*) телевизора УЛТ-50-III-2.

ющий трансформатор $5C_4$, $5L_2$, $5L_3$, $5L_4$, $5C_6$), диодов $5Д_2$, $5Д_3$, резисторов $5R_7$, $5R_8$, $5R_9$, конденсаторов $5C_7$, $5C_8$, $5C_9$ и двухкаскадного УНЧ, выполненного на лампах $5Л_{16}$ (триод 6Ф1П) и $5Л_2$ (6П14П).

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора, инверсного каскада интегрирующей и дифференцирующей цепей и схемы АПЧиФ. Амплитудный селектор собран на пентодной части лампы $3Л_1$ (6Ф1П). С анодной нагрузки селектора $3R_5$ строчные и кадровые синхронизирующие импульсы подаются на инверсный каскад, собранный на триодной части лампы $3Л_1$ по схеме с разделенной нагрузкой. С резистора $3R_{23}$ в аноде этой лампы и с резистора $3R_{26}$ в ее катоде через конденсаторы $3C_{16}$ и $3C_{17}$ снимаются в разной

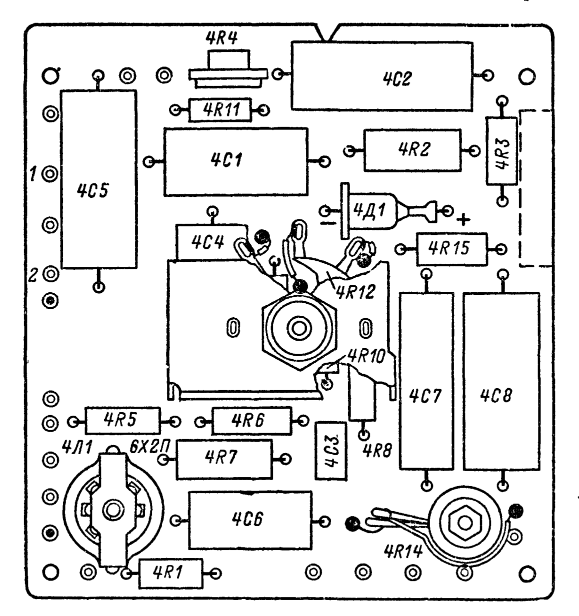


Рис. 4-4. Расположение деталей на печатной плате блока развертки (блок *4*) телевизора УЛТ-50-III-2.

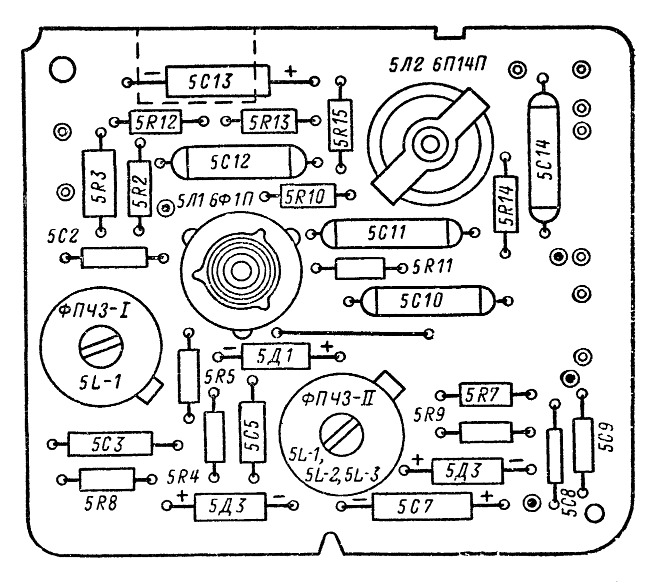


Рис. 4-5. Расположение деталей на печатной плате блока формирования гасящих импульсов и элементов выходного каскада строчной развертки (блок *5*) телевизора УЛТ-50-III-2.

полярности равные по амплитуде импульсы на схему АПЧиФ, а с резисторов $3R_{23}$ и $3R_{24}$ синхронизирующие импульсы поступают на интегрирующий фильтр $3R_{22}$, $3C_{10}$, $3R_{12}$, $3C_8$. С выхода интегрирующего фильтра кадровые синхронизирующие импульсы положительной полярности подаются через конденсатор $3C_7$ на сетку триодной части лампы $3Л_2$.

Фазовый дискриминатор схемы АПЧиФ собран на диодах $3Д_1$ и $3Д_2$. Импульс сравнения формируется из импульсов обратного хода строчной развертки интегрирующей цепью $3R_{31}$, $3C_{21}$. Управляющее напряжение с выхода схемы АПЧиФ через фильтр нижних частот ($3R_{32}$, $3C_{18}$, $3R_{30}$, $3C_{19}$) поступает на сетку лампы задающего генератора строчной развертки.

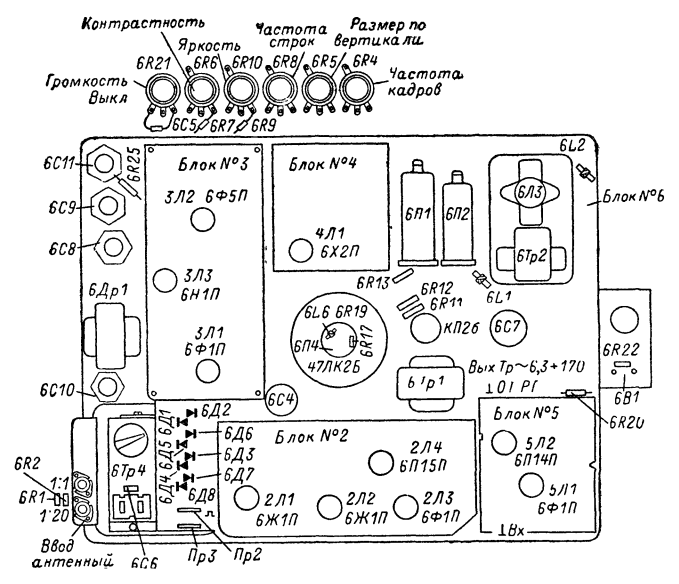


Рис. 4-6. Схема расположения блоков, узлов и элементов навесного монтажа телевизора УЛТ-50-III-2 («Рекорд-В302» и «Рекорд-В304»).

Блок развертки. Задающий генератор строчной развертки собран на лампе $3Л_3$ (6Н1П) по схеме несимметричного мультивибратора с катодной связью и стабилизирующим контуром $3L_1$, $3C_{20}$, $3R_{33}$ в анодной цепи. Выходной каскад строчной развертки на лучевом тетроде $6Л_1$ (6П36С), демпферном диоде $6Л_2$ (6Д20П) и высоковольтном кенотроне $6Л_3$ (1Ц21П) выполнен на унифицированных узлах ТВС-110ЛМ, ОС-110А и РЛС-110ЛА по общепринятой для широкоугольных кинескопов схеме.

Задающий генератор кадровой развертки собран по схеме несимметричного мультивибратора, в одном из плеч которого используется триодная часть лампы $3Л_2$ (6Ф5П), а в другом — ее пентодная часть. Кроме того, пентодная часть этой лампы используется в выходном каскаде. Положительные обратные связи осуществляются с анодной цепи триода на управляющую сетку пентода цепью $3C_9$, $3R_{15}$, $3R_{17}$, $3C_{11}$, которая в обычной схеме используется для передачи и коррекции пилообразно-импульсного напряжения, а с анодной цепи пентода на сетку триода — цепью $3C_{13}$, $3R_{19}$, $3R_{14}$, $3C_5$, $3R_{10}$, $3C_6$. Управляющее напряжение пилообразно-импульсной формы образуется на конденсаторе $3C_4$. Резистор $3R_6$ ограничивает величину разрядного тока через лампу. Питание анода лампы $3Л_2$ производится от напряжения вольтодобавки через резистор $3R_9$; анодное напряжение стабилизируется варистором $3R_8$. Схема выходного каскада подробно описана в [Л. 1].

Импульсы гашения обратного хода луча кинескопа формируются двойным диодом $4Л_1$. На катод правого диода подаются импульсы обратного хода строчной развертки с обмотки 1—2 ТВС, а на аноды этих диодов — импульсы обратного хода кадровой развертки со вторичной обмотки ТВК. Диод ограничивает положительные выбросы напряжения, возникающие в результате колебательного процесса в начале прямого хода луча. Импульсы гашения через конденсатор $4C_4$ поступают на модулятор кинескопа.

Для защиты экрана кинескопа от прожога горизонтальной линией, возникающей при выходе из строя кадровой развертки, питание цепи регулировки яркости

Моточные данные контурных катушек, корректирующих дросселей и стабилизирующего контура телевизоров УЛТ-47-III-2 и УЛТ-50-III-2

Обозначение по схеме	Число витков	Провод	Сердечник	Индуктивность, *мкгн*	Тип намотки
$2L_1$	13	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,8	Рядовая однослойная
$2L_2$	8	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,8	То же
$2L_3$	11	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,4	» »
$2L_4$	10	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,2	» »
$2L_5$	10	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,2	» »
$2L_6$	11	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,92	Рядовая в два провода
$2L_7$	11	ПЭЛШО 0,25	СЦР-1	0,92	То же
$2L_8$	14	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	1,8	Рядовая однослойная
$2L_9$	8	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	0,8	То же
$2L_{10}$ (коричневый)	130	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1,0 *Мом* ±20%	80	«Универсаль»
$2L_{11}$ (желтый)	137	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1,0 *Мом*	90	»
$2L_{12}$	45	ПЭЛ 0,12	СЦР-1	13,3	Рядовая однослойная
$2L_{13}$ (красный)	103	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,26-3,6 *ком* ±10%	46	«Универсаль»
$2L_{14}$ (белый)	143	ПЭЛШО 0.12	ВС-0,25-1,5 *Мом* ±20%	100	»
$3L_1$	1 300	ПЭВ-2 0,12	СЦР-1	10 400	Внавал
$5L_1$	35	ПЭЛ 0,2	СЦР-1	7,3	Рядовая однослойная
$5L_2$	46	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	10,3	То же
$5L_3$	11	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	1,6	» »
$5L_4$	19×2	ПЭЛШО 0,12	СЦР-1	2,25	Рядовая в два провода
$6L_1$ (голубой)	48	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1,5 *Мом*±20%	8,0	«Универсаль»
$6L_2$ (зеленый)	35	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1,5 *Мом*±20%	5,6	»
$6L_3$ (черный)	128	ПЭЛШО 0,12	ВС-0,25-1,5 *ком*±20%	77	»

производится от отдельного выпрямителя на диоде $4Д_1$. На анод диода через конденсатор $4C_1$ и резистор $4R_2$ поступают импульсы обратного хода, возникающие на аноде выходной лампы кадровой развертки. При отсутствии этих импульсов из-за неисправности кадровой развертки напряжение на модулятор не подается и экран кинескопа не светится. На рис. 3-4 и 4-4 показано расположение деталей на печатных платах развертки (блок *3* и блок *4*), а на рис. 4-5 — расположение деталей на плате блока формирования гасящих импульсов и элементов выходного каскада

Блок питания. Блок питания содержит два выпрямителя, собранных по мостовой схеме. Выпрямитель на диодах $6Д_5$—$6Д_7'$ вырабатывает напряжение 160 *в* для питания анодной цепи лампы выходного каскада УНЧ и 150 *в* для питания селектора каналов, задающего генератора строчной развертки, инверсного каскада синхронизирующих импульсов, амплитудного селектора, УПЧИ, УПЧЗ и экранирующей сетки лампы выходного каскада УНЧ. С выпрямителя на диодах $6Д_1$—$6Д_4$ снимается напряжение 230 *в* для питания выходного каскада кадровой развертки и 250 *в* для питания видеоусилителя и выходного каскада строчной развертки. Скелетно-монтажная схема телевизора показана на рис. 4-6. Моточные данные контуров приведены в таблице.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ТЕЛЕВИЗОР УЛПТ-50-III-1 («СТАРТ-308»)

Унифицированный лампово-полупроводниковый телевизор III класса на кинескопе с диагональю экрана 50 *см* представляет собой дальнейшую модернизацию телевизора УЛПТ-47-III [Л. 1]. Основные изменения связаны с применением селектора каналов ПТК-11Д и заменой кинескопа 47ЛК2Б кинескопом 50ЛК2Б; изменены также схемы видеоусилителя и канала звукового сопровождения.

Принципиальная схема телевизора представлена на рис. 5-1.

Усилитель промежуточной частоты изображения. Частотная характеристика УПЧИ с заданными полосой пропускания и избирательностью формируется при помощи фильтра сосредоточенной селекции. Фильтр, включенный на входе УПЧИ, состоит из шести контуров, настроенных соответственно на частоты: $2C_1$, $2L_1$ — 40,5 *Мгц*, $2C_2$, $2L_2$ — 31,8 *Мгц*, $2L_3$, $2C_6$ — 38 *Мгц*, $2C_3$, $2L_4$ — 39,5 *Мгц*, $2C_4$, $2L_6$ — 30,0 *Мгц* и катушки индуктивности $2L_7$, которая совместно с входной емкостью лампы $2Л_1$ образует контур, настроенный на частоту 35,5 *Мгц*.

Лампа $2Л_1$ (6Ж38П) в первом каскаде УПЧИ работает на апериодическую нагрузку (резистор $2R_4$). Напряжение АРУ подается на управляющую сетку лампы через развязывающую цепь $2R_2$ $2C_7$. Для уменьшения влияния АРУ на величину входной емкости лампы $2Л_1$ применена негативная обратная связь (резистор $2R_6$).

Второй каскад УПЧИ на транзисторе $2T_1$ (ГТ313А) нагружен на одиночный контур *КО1* ($2L_8$, $2C_{16}$, $2C_{17}$). Для уменьшения затухания, вносимого в контур малым входным сопротивлением третьего каскада на транзисторе $2T_2$ (ГТ313А), напряжение на вход этого каскада снимается с емкостного делителя, образованного конденсаторами $2C_{16}$ и $2C_{17}$.

Нагрузкой третьего каскада служит полосовой фильтр *КО2*, *КО3* ($2L_9$, $2C_{22}$ и $2L_{11}$, $2C_{26}$) с внешнеемкостной связью. Для нейтрализации внутренней обратной связи напряжение с резистора $2R_{17}$ подается через конденсатор $2C_{18}$ на базу транзистора $2T_2$. К выходу УПЧИ подсоединен видеодетектор на диоде $2Д_1$ (Д20). Резистор $2R_{21}$ является нагрузкой видеодетектора, а дроссели $2Др_2$ и $2Др_3$ — элементами высокочастотной коррекции.

Видеоусилитель. Видеоусилитель собран на лампе с катодной сеткой 6Ж44П ($2Л_2$). В анодную цепь лампы последовательно с нагрузкой (параллельно соединенные резисторы $2R_{19}$, $2R_{20}$) включен полосовой фильтр с индуктивной связью *КО5* ($2L_{13}$, $2C_{29}$, $2L_{14}$), при помощи которого усиленный сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* снимается в канал звукового сопровождения и дроссель высокочастотной коррекции $2Др_4$. Режекторный контур *КО4* ($2L_{12}$, $2C_{28}$) предназначен для подавления разностной частоты 6,5 *Мгц*, создающей помехи на экране в виде мелкоструктурной сетки. Регулятор контрастности включен параллельно анодной нагрузке лампы. Возникающие при регулировке контрастности изменения амплитудно-частотной характеристики видеоусилителя корректируются при помощи конденсатора $4C_{17}$. На катод кинескопа видеосигнал поступает через цепь ограничения тока луча $2R_{52}$, $2C_{35}$.

Канал звукового сопровождения. Сигнал разностной частоты 6,5 *Мгц* с контура *КО5* поступает на базу транзистора $2T_3$ (КТ315А). В коллекторную цепь этого транзистора включен контур дробного детектора *КО6* ($2L_{16}$, $2C_{46}$, $2L_{17}$, $2C_{49}$, $2L_{18}$). Резисторы $2R_{36}$, $2R_{37}$ определяют рабочую точку транзистора, а $2R_{38}$ — его температурную стабилизацию. Дробный детектор выполнен на диодах $2Д_2$ и $2Д_3$.

Усилитель низкой частоты двухкаскадный. Каскад предварительного усиления собран на транзисторе $2T_4$ (МП-40А) по схеме с общим коллектором. Резисторы $2R_{49}$ и $2R_{48}$ образуют делитель в цепи базы. Термостабилизация режима осуществляется резистором $2R_{55}$. Резистор $2R_{56}$ и конденсаторы $2C_{63}$, $2C_{59}$ образуют цепь частотно-зависимой отрицательной обратной связи. Выходной каскад УНЧ выполнен на лампе $2Л_5$ (6П14П).

Автоматическая регулировка усиления. Автоматическая регулировка усиления охватывает УВЧ селектора каналов ПТК-11Д и первый каскад УПЧИ. Регулирующее напряжение вырабатывается левым триодом лампы $2Л_4$ (6Н1П), на анод которого через конденсатор $2C_{41}$ поступают импульсы обратного хода строчной развертки, а на сетку — видеосигнал. На катоде этого триода поддерживается постоянное напряжение, которое стабилизируется варистором $2R_{40}$. Порог срабатывания АРУ устанавливается при помощи переменного резистора $2R_{34}$.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на лампе $2Л_3$ (6Ж1П), инверсного каскада на правом триоде лампы $2Л_4$ и схемы АПЧиФ на диодах $3Д_1$ и $3Д_2$.

Инверсный каскад собран по схеме с разделенной нагрузкой. С резистора $3R_{24}$ в аноде лампы и с резистора $3R_{23}$ в ее катоде снимаются в разной полярности равные по амплитуде импульсы на схему АПЧиФ, а синхронизирующие импульсы с резисторов $3R_{24}$ и $3R_{26}$ поступают на интегрирующий фильтр $3R_{27}, 3C_{17}, 3R_4, 3C_2$, с помощью которого происходит выделение кадровых синхроимпульсов.

Фазовый дискриминатор схемы АПЧиФ выполнен на диодах $3Д_1$, $3Д_2$, резисторах $3R_{33}$, $3R_{34}$ и конденсаторах $3C_{19}$ и $3C_{21}$. Пилообразное напряжение сравнения формируется из импульсов обратного хода строчной развертки при помощи интегрирующего фильтра $3R_{29}$, $3C_{22}$. С выхода фазового дискриминатора управляющее напряжение через фильтр нижних частот $3R_{37}$, $3C_{26}$, $3R_{38}$, $3C_{27}$ поступает на левую сетку лампы $3Л_2$ задающего генератора строчной развертки.

Строчная развертка. Задающий генератор собран на лампе $3Л_2$ (6Н1П) по схеме несимметричного мультивибратора со стабилизирующим контуром в анодной цепи ($3L_1$, $3C_{28}$, $3R_{39}$). Частота колебаний мульти-

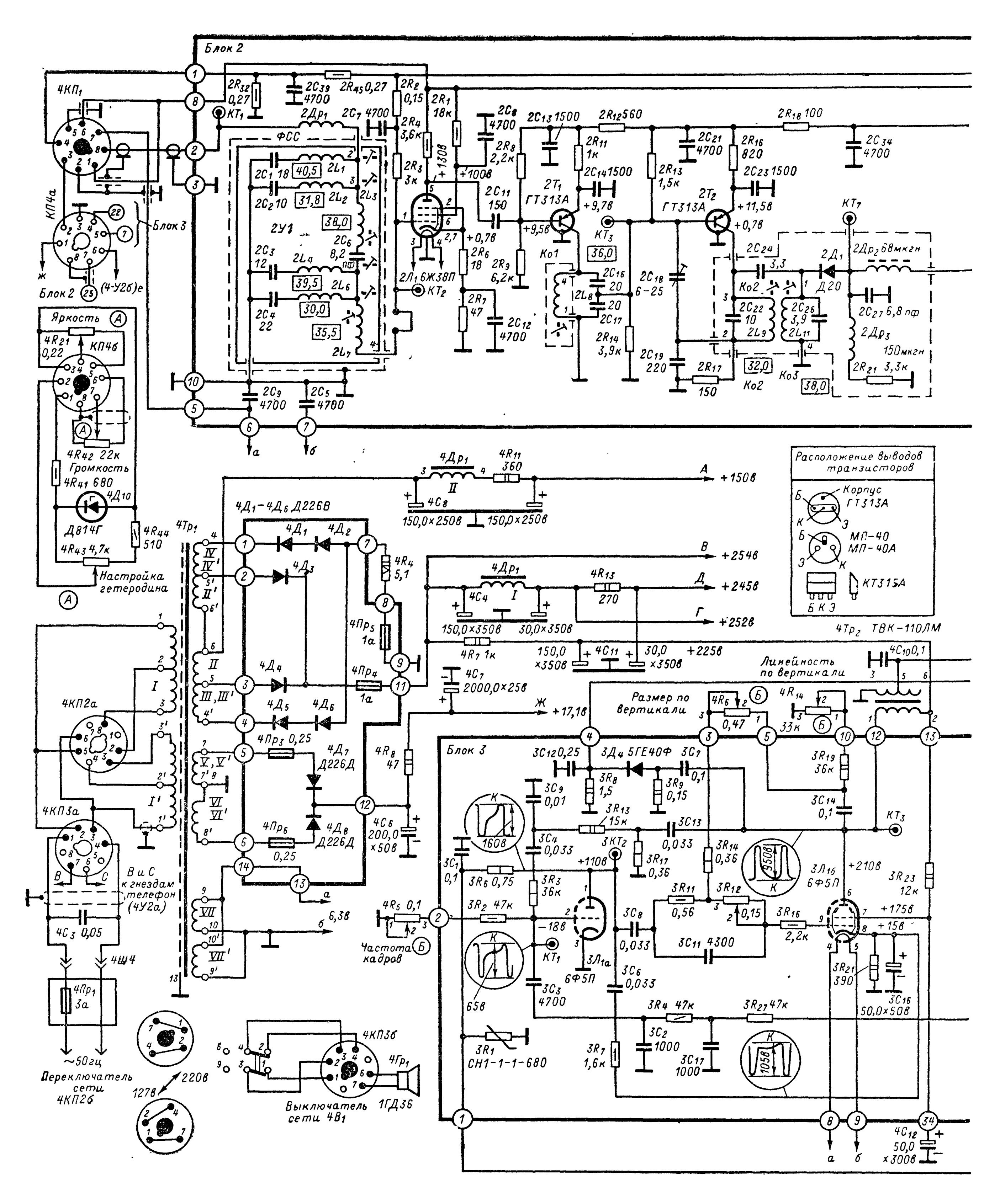
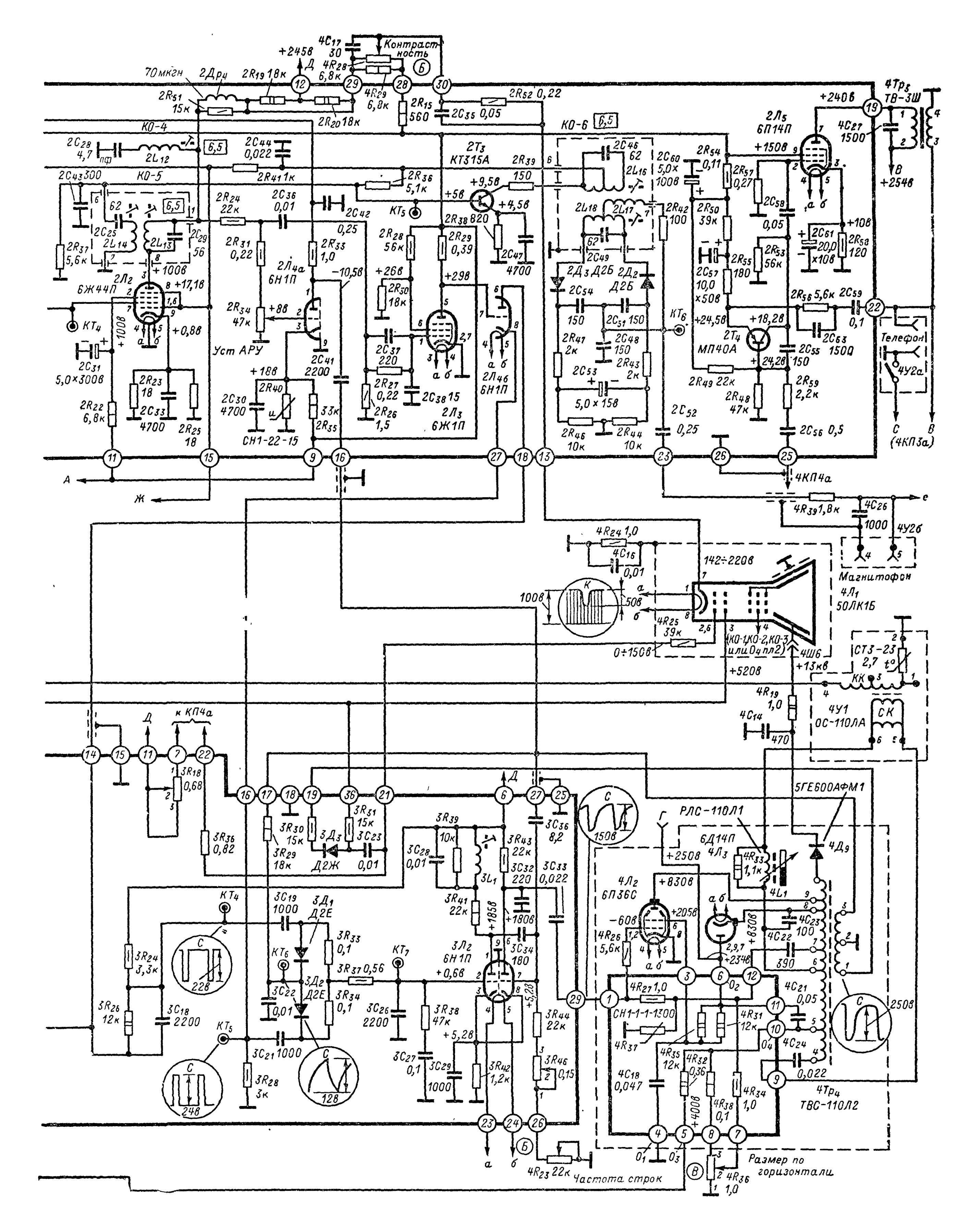


Рис. 5-1. Принципиальная схема телевизора УЛПТ-50-III-1 («Старт-308»).

Допускается замена транзистора $2T_4$ типа МП40А на транзисторы типа МП39 и МП40. Разрешается выводы конденсатора $4C_{23}$ распаивать



между отводами 7—4, 8—6 и 8—7 трансформатора $4Тр_4$.

вибратора определяется параметрами элементов сеточной цепи правого триода его лампы — конденсатора $3C_{34}$ и резисторов $3R_{44}$, $3R_{46}$, $4R_{23}$. Для стабилизации длительности импульса мультивибратора на сетку этого триода через конденсатор $3C_{36}$ подается часть напряжения импульсов обратного хода. Пилообразное напряжение, поступающее на управляющую сетку выходной лампы $4Л_2$ (6П36С), формируется при помощи зарядной цепи $3R_{43}$, $3C_{32}$. В выходном каскаде используются также демпфер $4Л_3$ (6Д14П) и селеновый столб 5ГЕ600АФМ1.

Стабилизация динамического режима выходного каскада осуществляется схемой на варисторе СН1-1-1-1300 ($4R_{37}$), который используется для создания на управляющей сетке лампы $4Л_2$ отрицательного смещения, зависящего от амплитуды импульсов обратного хода. Работа схемы не отличается от описанной в [Л. 1]. Регулировка размера изображения производится с помощью переменного резистора $4R_{36}$ путем подачи на варистор положительного напряжения вольтодобавки.

Кадровая развертка. Кадровая развертка выполнена на лампе $3Л_1$ (6Ф5П). Задающий генератор собран по схеме мультивибратора, плечи которого образованы триодной и пентодной частями лампы. Положительные обратные связи в мультивибраторе осуществляются с анода триода на управляющую сетку пентода ($3C_8$, $3C_{11}$, $3R_{11}$, $3R_{12}$, $3R_{16}$) и с анода пентода на сетку триода ($3C_{13}$, $3R_{17}$, $3R_{13}$, $3C_9$, $3C_4$, $3R_3$). Интегрирующее звено в цепи обратной связи с анода пентода на сетку триода $3R_{13}$, $3C_9$ служит для подавления импульсов строчной частоты, проникающих в анодную цепь лампы выходного каскада из отклоняющей системы через выходной кадровый трансформатор и ухудшающих синхронизацию. Синхронизация осуществляется импульсами положительной полярности, поступающими с выхода интегрирующего фильтра на сетку триода.

Пилообразно импульсное напряжение формируется резистором $3R_6$ и цепью $3R_7$, $3C_6$, которая подсоединена между анодом триодной части лампы 6Ф5, выполняющей роль разрядного каскада, и катодом ее пентодной части. Для получения необходимого размера по вертикали и его стабилизации при колебаниях напряжения сети питание анодной цепи триода производится через резистор $4R_{32}$ от напряжения вольтодобавки; анодное напряжение стабилизируется варистором $3R_1$. Пентодная часть лампы используется также в выходном каскаде как усилитель мощности. Схема выходного каскада ничем не отличается от применяемой в унифицированных телевизорах II класса (см. [Л. 1, 2]).

Для защиты экрана от прожога при выходе из строя кадровой развертки питание ускоряющего электрода кинескопа производится от импульсного выпрямителя на селеновом столбе $3Д_4$ типа 5ГЕ40Ф. Выпрямитель подсоединен к первичной обмотке ТВК ($4Тр_2$). Установленный на плате блока 3 диод $3Д_3$ предназначен для формирования импульсов гашения обратного

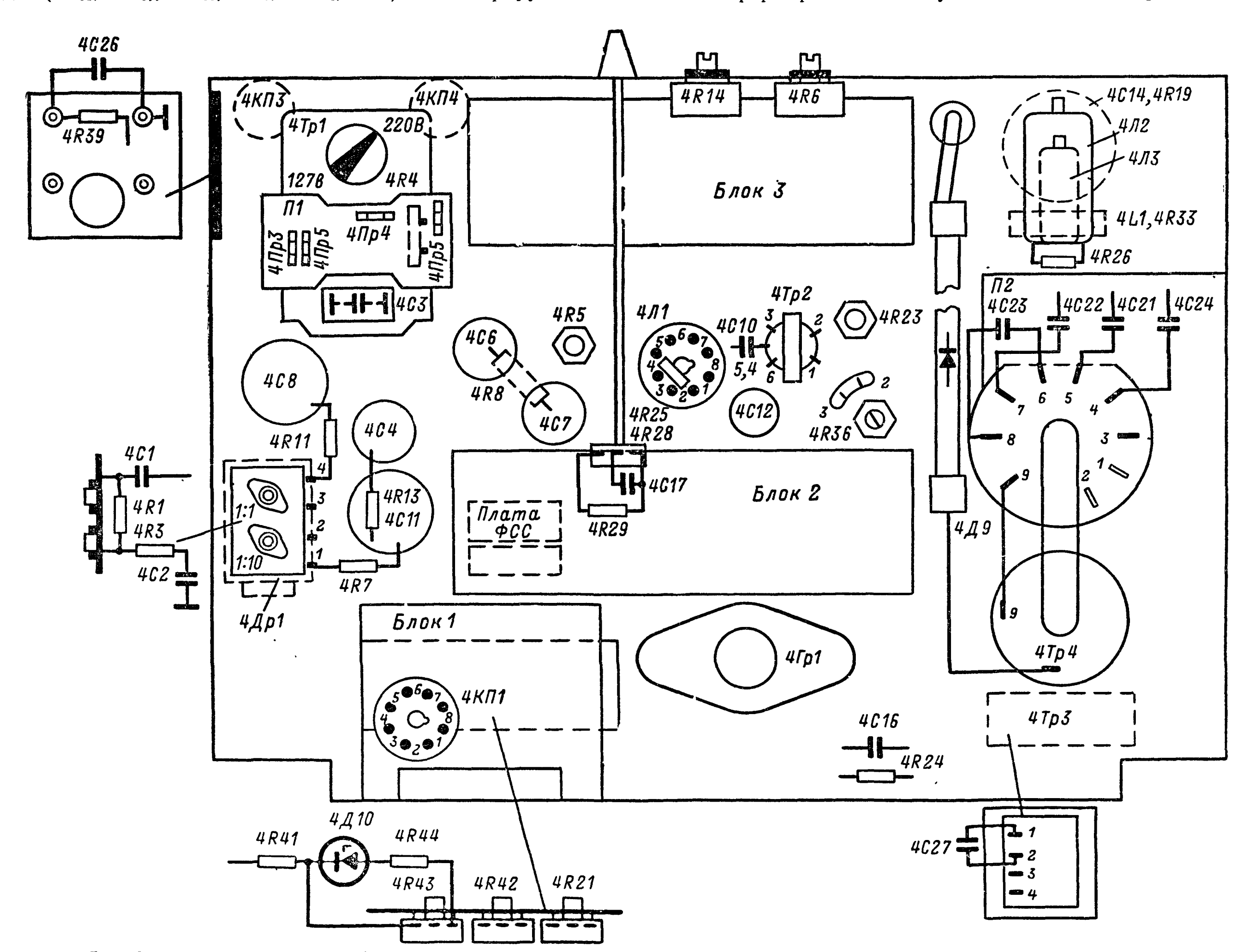


Рис. 5-2. Схема расположения блоков, узлов и элементов навесного монтажа телевизора УЛПТ-50-III-1 («Старт-308»).

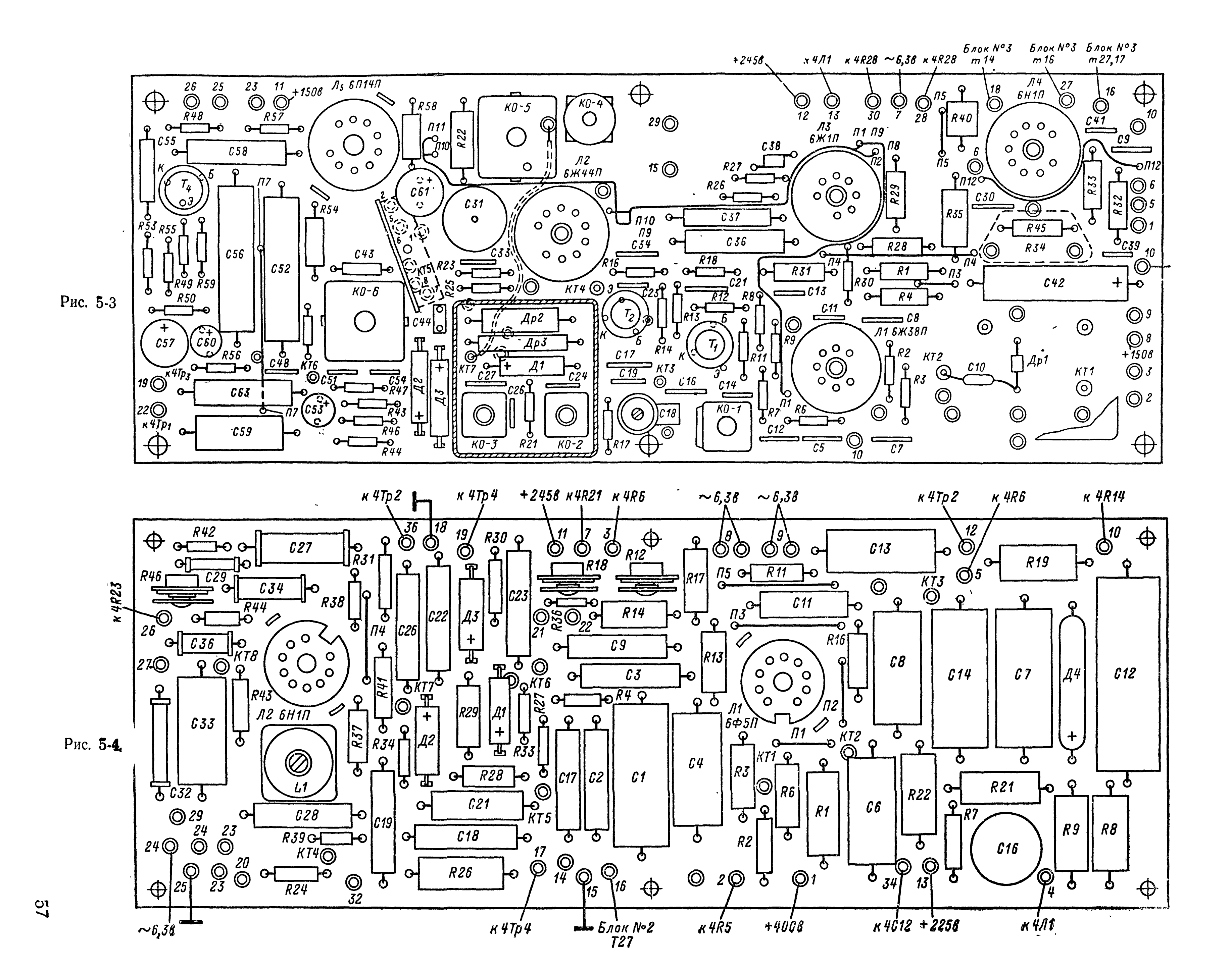

+245в
к 4Л1
к 4R28
~6,3в
к 4R28
Блок №3 т 14
Блок №3 т 16
Блок №3 т 27,17
+150в
Л5 6П14П
Л2 6Ж44П
Л3 6Ж1П
Л4 6Н1П
Л1 6Ж38П
КО-5
КО-4
КО-6
КО-3
КО-2
КО-1
Др2
Др3
Д1
Д2
Д3
Др1
к 4Тр3
к 4Тр1
к 4Тр2
к 4Тр4
+245в
к 4R21
к 4R6
~6,3в
к 4R14
к 4R23
Л2 6Н1П
Л1 6Ф5П
~6,3в
Блок №2 Т27
к 4R5
+400в
к 4С12
+225в
к 4Л1
Рис. 5-3

Рис. 5-4

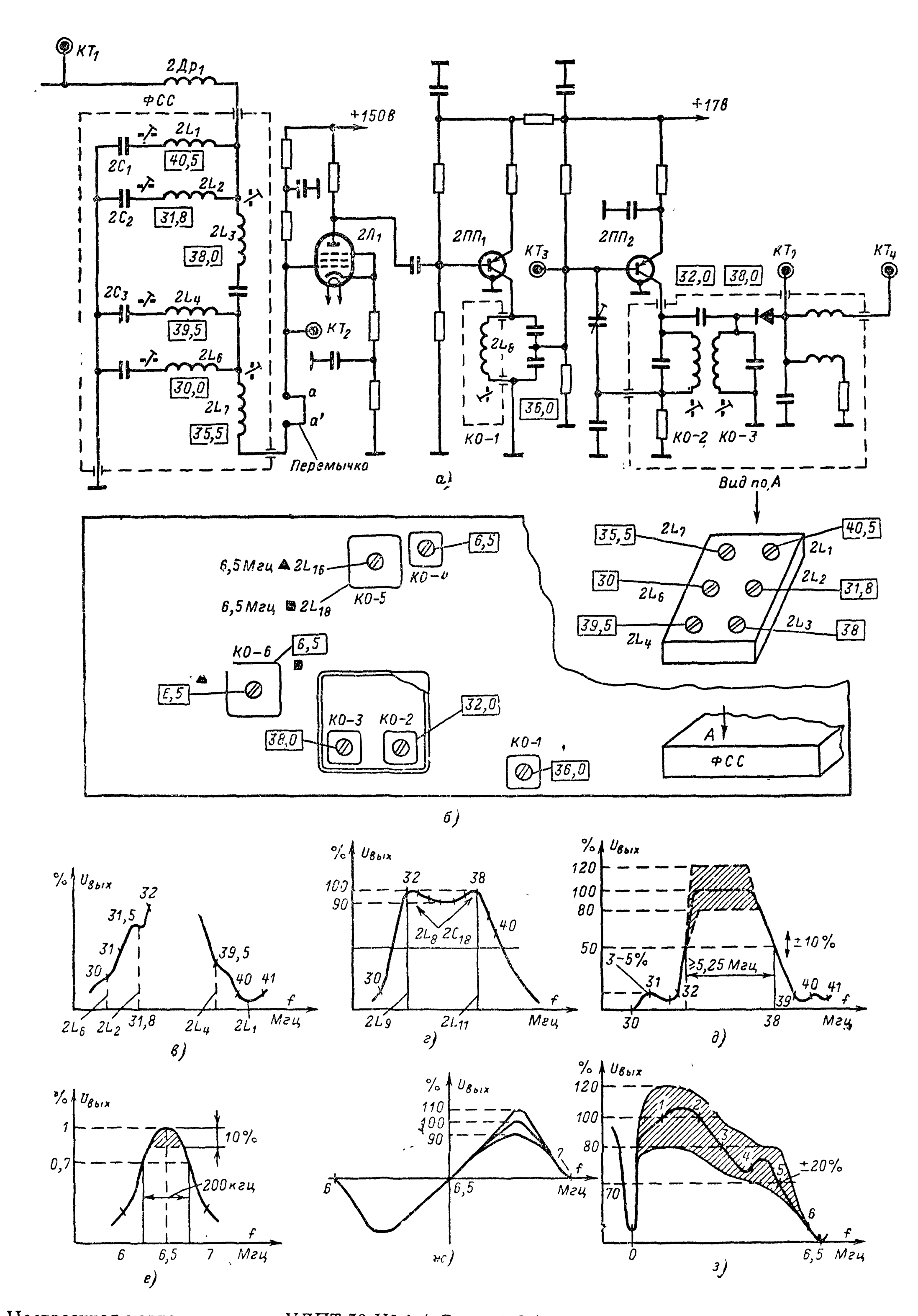


Рис. 5-5. Настроечная карта телевизора УЛПТ-50-III-1 («Старт-308»).

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение органов настройки контуров на печатной плате блока 2 (сердечники контуров, настраиваемых со стороны печатных линий, обозначены квадратами, а со стороны монтажа — треугольниками); *в* — настройка режекторных контуров; *г* — частотная характеристика УПЧИ (без ФСС); *д* — результирующая частотная характеристика УПЧИ; *е* — частотная характеристика УПЧЗ; *ж* — частотная характеристика дробного детектора; *з* — частотная характеристика видеоусилителя.

хода луча. Диод ограничивает положительные импульсы, возникающие в начале прямого хода строчной развертки.

Блок питания. Необходимые для питания телевизора постоянные напряжения создаются тремя выпрямителями, собранными по двухполупериодной схеме. Выпрямитель на диодах $4Д_1$, $4Д_2$, $4Д_5$, $4Д_6$ создает напряжение 150 *в*, выпрямитель на диодах $4Д_3$, $4Д_4$ — напряжение 254 *в*, и выпрямитель на диодах $4Д_7$, $4Д_8$ — напряжение 17 *в*. Напряжения 245 и 225 *в* получаются при помощи гасящих резисторов, являющихся одновременно элементами сглаживающих фильтров.

Конструкция. Основой конструкции является вертикальное шасси, на котором закреплены печатные платы УПЧ (блок 2) с платой ФСС, развертки (блок 3), выходного каскада строчной развертки и блока питания (рис. 5-2). Кроме того, на шасси установлены силовой трансформатор ТСШ-130, дроссель фильтра, кронштейн с лампами выходного каскада строчной развертки, регулятор линейности строк (РЛС-110Л1), селеновый столб 5ГЕ600АФМ и выходные трансформаторы: кадровой развертки (ТВК-110ЛМ), звука (ТВ-3Ш), строчной развертки (ТВС-110Л2).

В футляре телевизора на съемном поддоне установлены селектор каналов (ПТК-11Д), громкоговоритель (1ГД-36), органы настройки гетеродина регулировки громкости и яркости, выключатель сети. Они соединяются с электрической схемой, смонтированной на шасси, при помощи двух разъемов. На рис. 5-3 показано расположение деталей на печатной плате УПЧ, а на рис. 5-4 — на блоке разверток телевизора «Старт-308».

Указания по настройке и проверке частотных характеристик. *Настройка УПЧИ.* Упрощенная схема УПЧИ показана на рис. 5-5, *а*, а расположение органов настройки — на рис. 5-5, *б*. Настройка УПЧИ включает в себя настройку усилительных каскадов УПЧИ и настройку ФСС.

Для настройки усилительных каскадов УПЧИ отпаивается перемычка *аа'* (рис. 5-5, *а*). Выход ИЧХ через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подсоединяется к контрольной точке $КТ_2$, а вход — через резистор 47 *ком* — к контрольной точке $КТ_4$. Частотная характеристика усилительных каскадов УПЧИ показана на рис. 5-5, *г*.

Для настройки ФСС необходимо припаять перемычку *аа'*, отключить селектор каналов ПТК-11Д, а выход ИЧХ соединить через конденсатор 1 000 *пф* с контрольной точкой $КТ_1$. При наибольшей величине выходного напряжения ИЧХ изображение частотной характеристики на экране сдвигают вправо и влево для наблюдения режекторных врезок (рис. 5-5, *в*). При проверке результирующей частотной характеристики УПЧИ (рис. 5-5, *д*) необходимо для устранения перегрузки уменьшить выходное напряжение ИЧХ.

Настройка УПЧЗ. Для получения изображения частотной характеристики выход ИЧХ подсоединяется к контрольной точке $КТ_4$, а его детекторная головка — к контрольной точке $КТ_5$. Частотная характеристика УПЧЗ показана на рис. 5-5, *е*.

Для настройки частотного детектора необходимо отпаять конденсатор $2С_{53}$. Выход ИЧХ подсоединяется через конденсатор 0,01 *мкф* к контрольной точке $КТ_5$, а вход через резистор 47 *ком* — к контрольной точке $КТ_6$. Частотная характеристика дробного детектора показана на рис 5-3, *ж*. Установка нулевой точки характеристики производится сердечником катушки $2L_{18}$, а симметрирование плеч кривой — сердечником катушки $2L_{16}$.

Проверка частотной характеристики видеоусилителя. Для получения изображения частотной характеристики снимается панель с цоколя кинескопа и к ее седьмой ножке подсоединяется детекторная головка, выход ИЧХ через конденсатор 0,1 *мкф* подключается к контрольной точке $КТ_4$. Частотная характеристика видеоусилителя показана на рис. 5-5, з.

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора «Старт-308»

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Тип намотки	Индуктивность, *мкгн*
$2L_1$	7	ПЭВ-2 0,23	Рядовая	—
$2L_2$	16	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_3$	13	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_4$	10	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_6$	10	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_7$	12	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_8$ (*КО-1*)	10	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_9$ (*КО-2*)	11	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_{11}$ (*КО-3*)	13	ПЭВ-2 0,23	»	—
$2L_{12}$ (*КО-4*)	80	ПЭЛШО 0,2	«Универсаль»	—
$2L_{13}$(*КО-5*)	40	ПЭЛШО 0,15	Рядовая	—
$2L_{14}$(*КО-5*)	40	ПЭЛШО 0,15	»	—
$2L_{16}$(*КО-6*)	41 (отвод от 21-го витка)	ПЭЛШО 0,18	»	—
$2L_{17}$(*КО-6*)	16	ПЭЛШО 0,18	»	—
$2L_{18}$(*КО-6*)	2×17	ПЭЛШО 0,18	Бифилярная	—
$2Др_1$	4	ПЭЛ 0,8	Рядовая	—
$2Др_2$*	—	—	—	68
$2Др_3$*	—	—	—	150
$2Др_4$	136	ПЭЛШО 0,12	Универсаль»	70
$3L_1$	1 150	ПЭВ-2 0,12	Внавал	—

* Дроссели стандартные типа Д2-0,1

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ТЕЛЕВИЗОРЫ «ЛАДОГА»

6-1. ТЕЛЕВИЗОР «ЛАДОГА-1» («АТЛАНТ»)

Лампово-полупроводниковый телевизор II класса «Ладога-1» на кинескопе 47ЛК2Б является дальнейшей модернизацией телевизора «Аврора», в схему которого внесены следующие изменения: 1) повышена чувствительность УПЧИ и увеличена степень подавления мешающих сигналов на частотах 31,5 и 39,5 *Мгц;* 2) введена схема гашения светящейся точки при выключении телевизора; 3) каскады УПЧЗ и первый каскад УНЧ выполнены на транзисторах; 4) регуляторы громкости, тембров ВЧ и НЧ, расположенные на пульте управления, соединяются с платой канала звукового сопровождения при помощи отдельного трехконтактного разъема КП14. Принципиальная схема телевизора приведена на рис. 6-1.

Канал изображения. Канал изображения состоит из селектора каналов ПТК-5, четырехкаскадного усили-

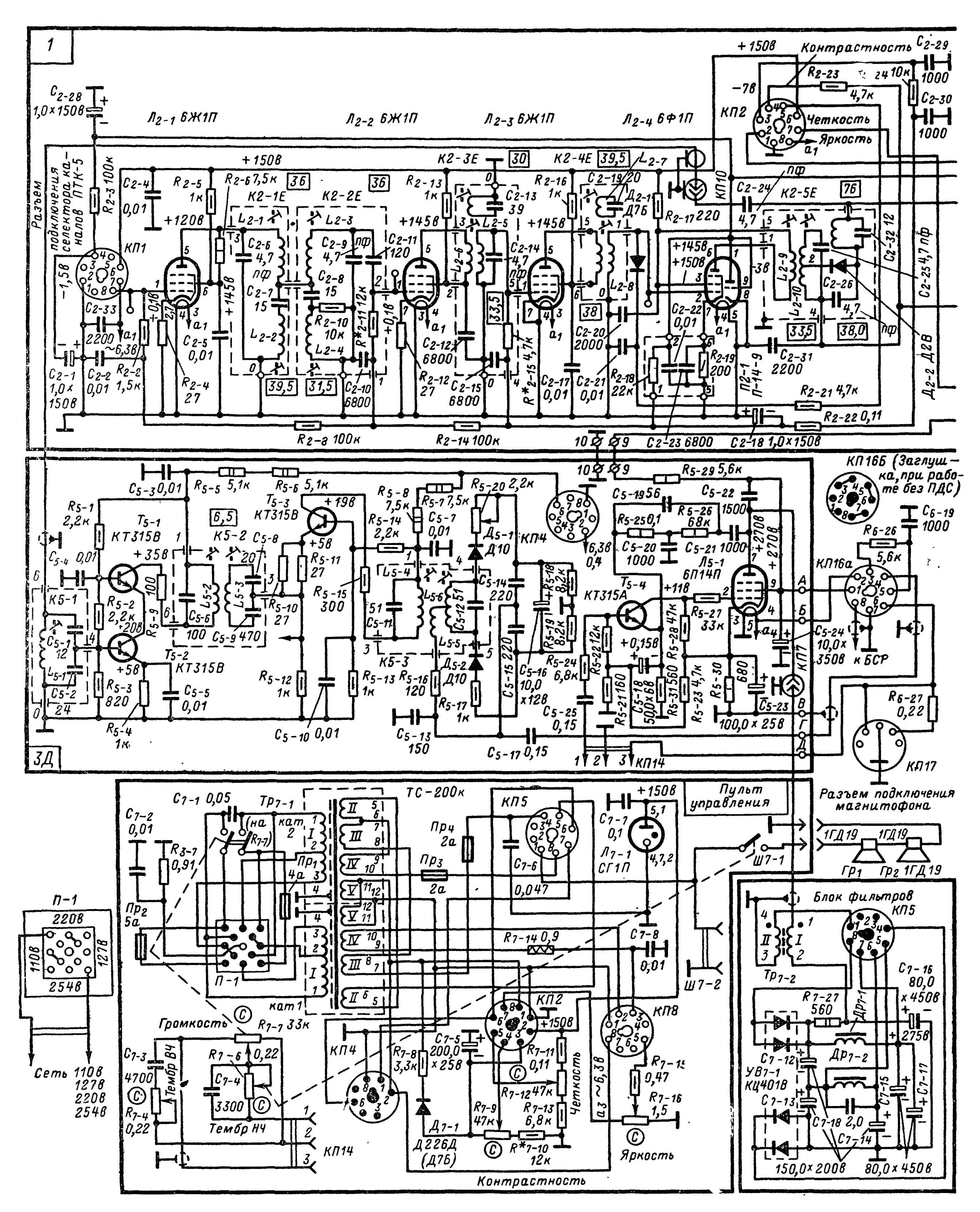
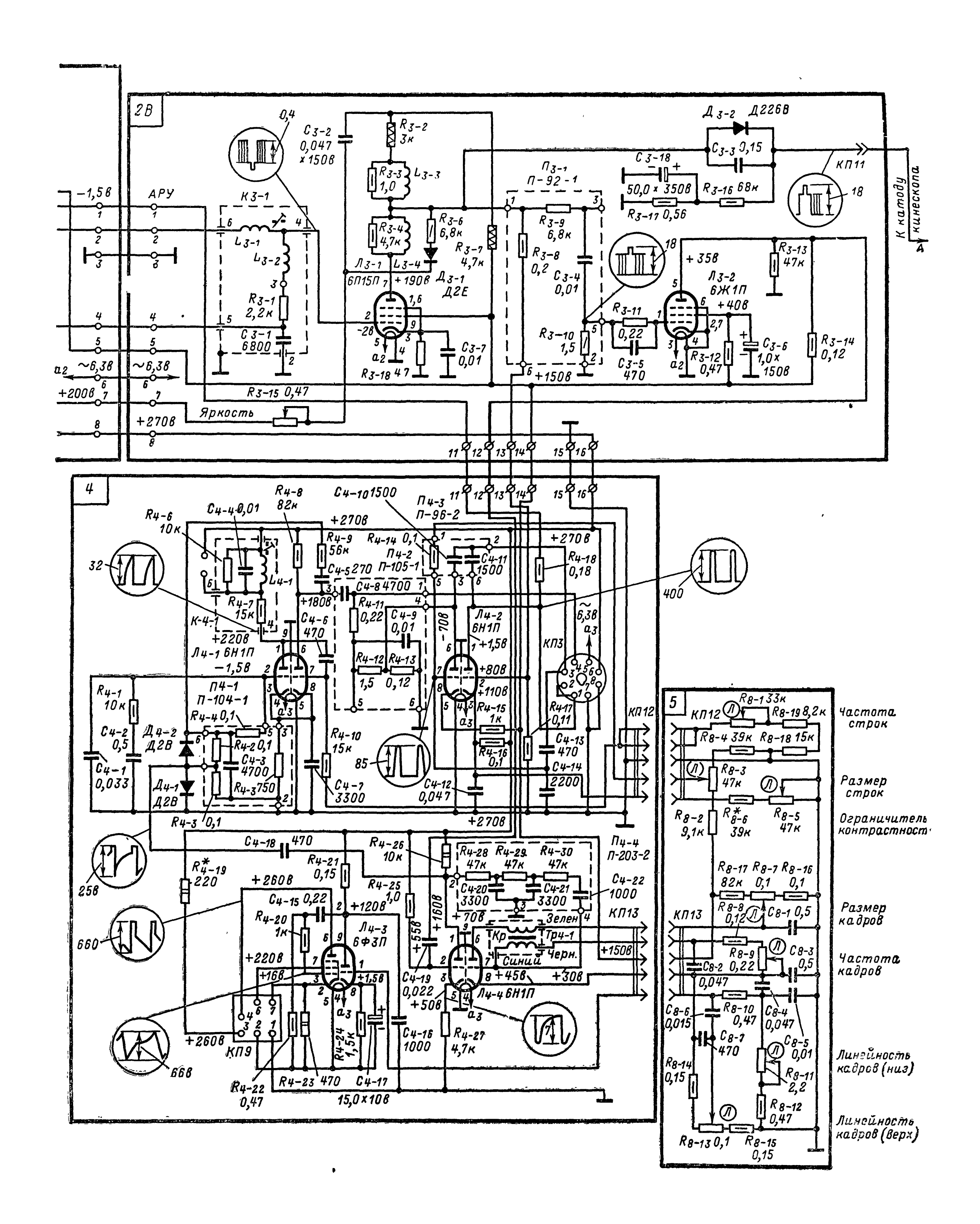


Рис 6-1. Принципиальная схема телевизора «Ладога-1» (без блока развертки и селектора каналов).



2В
АРУ
К3-1
Яркость
К катоду кинескопа
Д3-2 Д226В
КП11
П3-1 П-92-1
Л3-1 6П15П
Л3-2 6Ж1П
Д3-1 Д2Е
4
+270в
Л4-1 6Н1П
П4-1 П-104-1
Пч-3 П-96-2
П4-2 П-105-1
Л4-2 6Н1П
КП3
КП12
Д4-1 Д2В
Д4-2 Д2В
Пч-4 П-203-2
Л4-3 6Ф3П
Л4-4 6Н1П
КП13
КП9
Тр4-1
Зелен
Синий
Черн.
15,0×10в
5
Частота строк
Размер строк
Ограничитель контрастност·
Размер кадров
Частота кадров
Линейность кадров (низ)
Линейность кадров (верх)

теля промежуточной частоты (лампы $Л_{2\text{-}1}$—$Л_{2\text{-}4}$); видеодетектора на диоде $Д_{2\text{-}2}$ и видеоусилителя на лампе $Л_{3\text{-}1}$.

Нагрузкой первого каскада служит М-фильтр (*К2-1Е* и *К2-2Е*) второго и третьего каскадов — два взаимно расстроенных асимметричных контура (*К2-3Е* и *К2-4Е*), с которыми индуктивно связаны два режекторных контура ($L_{2\text{-}5}$, $C_{2\text{-}13}$ и $L_{2\text{-}7}$, $C_{2\text{-}19}$), настроенные соответственно на частоты 30 и 39,5 *Мгц*. Повышение чувствительности УПЧИ достигнуто в результате увеличения эквивалентного сопротивления М-фильтра засчет индуктивности катушек $L_{2\text{-}1}$, $L_{2\text{-}2}$, $L_{2\text{-}3}$, $L_{2\text{-}4}$, уменьшения емкости конденсаторов $C_{2\text{-}6}$, $C_{2\text{-}9}$ и исключения шунтирующих резисторов. Увеличение добротности контуров, кроме того, значительно повысило режекцию на частотах 31,5 и 39,5 *Мгц*. Контур третьего каскада шунтирован емкостью запертого диода $Д_{2\text{-}1}$. В зависимости от напряжения, подаваемого на диод с переменного резистора $R_{7\text{-}12}$(*Четкость*), изменяется положение несущей частоты 38 *Мгц* на правом склоне частотной характеристики УПЧИ.

Особенностью схемы видеоусилителя на лампе $Л_{3\text{-}1}$ является применение для коррекции частотной характеристики взаимосвязанных контуров с индуктивностями $L_{3\text{-}1}$, $L_{3\text{-}2}$ в сеточной цепи лампы и дросселей $L_{3\text{-}3}$, $L_{3\text{-}4}$ в ее анодной цепи. Коэффициент усиления видеоусилителя составляет 33 *дб*. Автоматическая регулировка яркости (фиксация «уровня черного») осуществляется цепью, состоящей из диода $Д_{3\text{-}1}$, конденсатора $C_{3\text{-}2}$ и резисторов $R_{3\text{-}6}$ и $R_{3\text{-}15}$, а ограничение тока луча и устранение светящейся точки, возникающей в центре экрана при выключении телевизора, — цепью из диода $Д_{3\text{-}2}$, резисторов $R_{3\text{-}16}$, $R_{3\text{-}17}$ и конденсатора $C_{3\text{-}18}$, действие которой аналогично описанной на стр. 15.

В телевизоре применена ключевая АРУ с задержкой на правом триоде лампы $Л_{4\text{-}2}$; задержка осуществляется с помощью триодной части лампы $Л_{2\text{-}4}$, включенной диодом. Регулировкой охвачены каскад УВЧ селектора каналов, первый, второй и третий каскады УПЧИ. Регулировка контрастности изображения осуществляется изменением напряжения смещения с помощью резистора $R_{7\text{-}9}$ на управляющей сетке лампы видеоусилителя. Изменение напряжения на аноде лампы $Л_{3\text{-}1}$ и на сетке кондуктивно связанной с ней лампы ключевой АРУ вызывает соответствующее изменение напряжения АРУ, подаваемого на регулируемые каскады.

Более подробно канал изображения описан в [Л. 1, 5].

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из двухкаскадного УПЧЗ на транзисторах $T_{5\text{-}1}$, $T_{5\text{-}2}$, $T_{5\text{-}3}$, частотного детектора и двухкаскадного УНЧ на транзисторе $T_{5\text{-}4}$ и лампе $Л_{5\text{-}1}$ Первый каскад УПЧЗ собран по каскодной схеме. Напряжение частоты 6,5 *Мгц* с контура $L_{5\text{-}1}$, $C_{5\text{-}1}$, $C_{5\text{-}2}$ поступает на базу транзистора $T_{5\text{-}2}$. В коллекторной цепи транзистора $T_{5\text{-}1}$ включен полосовой фильтр $L_{5\text{-}2}$, $C_{5\text{-}6}$ и $L_{5\text{-}3}$, $C_{5\text{-}8}$, $C_{5\text{-}9}$. Для уменьшения влияния входных цепей транзисторов $T_{5\text{-}2}$ и $T_{5\text{-}3}$ на параметры подсоединенных к ним контуров применена схема неполного включения этих контуров, осуществляемая при помощи емкостных делителей $C_{5\text{-}1}$, $C_{5\text{-}2}$ и $C_{5\text{-}8}$, $C_{5\text{-}9}$ соответственно.

В коллекторную цепь транзистора $T_{5\text{-}3}$ включен фазосдвигающий трансформатор $L_{5\text{-}4}$, $C_{5\text{-}11}$ и $L_{5\text{-}5}$, $L_{5\text{-}6}$, $C_{5\text{-}12}$ дробного детектора, с выхода которого (точка соединения конденсаторов $C_{5\text{-}15}$, $C_{5\text{-}14}$ и $C_{5\text{-}13}$) сигнал низкой частоты поступает на контакт *4* разъема *КП16а* для подключения приставки двухречевого сопровождения (ПДС). Последняя включается в разрыв цепи, соединяющей выход дробного детектора с регулятором громкости $R_{7\text{-}7}$. При отсутствии ПДС контакт *4* в разъеме *КП16а* перемыкается с контактом *6* заглушкой *КП16б*.

Транзисторы $T_{5\text{-}1}$, $T_{5\text{-}2}$ и $T_{5\text{-}3}$ питаются от источника питания напряжения 150 *в* через делители, состоящие из резисторов $R_{5\text{-}5}$, $R_{5\text{-}6}$, $R_{5\text{-}7}$ и $R_{5\text{-}8}$ и резисторов, включенных в базовые цепи этих транзисторов. Питание транзистора $T_{5\text{-}4}$ производится напряжением, создаваемым анодным током лампы $Л_{5\text{-}1}$ на резисторе $R_{5\text{-}30}$, а напряжение смещения на базу этого транзистора снимается с делителя, образованного резисторами $R_{5\text{-}23}$ и $R_{5\text{-}21}$ Резистор $R_{5\text{-}22}$ служит для увеличения входного сопро-

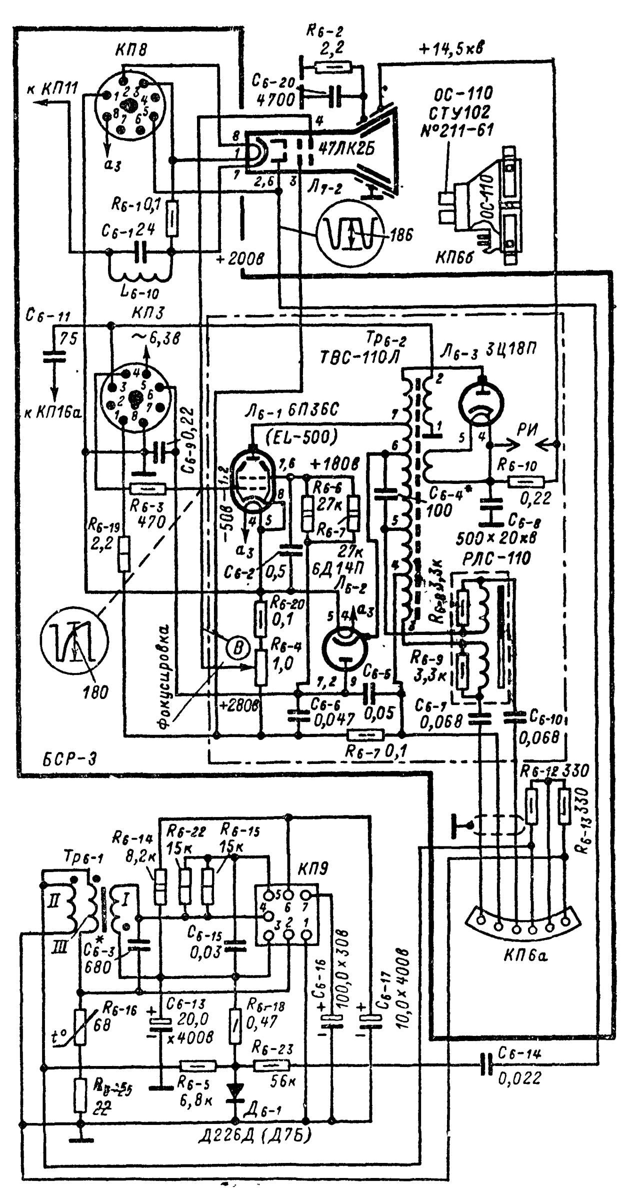


Рис. 6-2. Принципиальная схема блока развертки телевизора «Ладога-1» ($Тр_{6\text{-}1}$ТВК-110Л4).

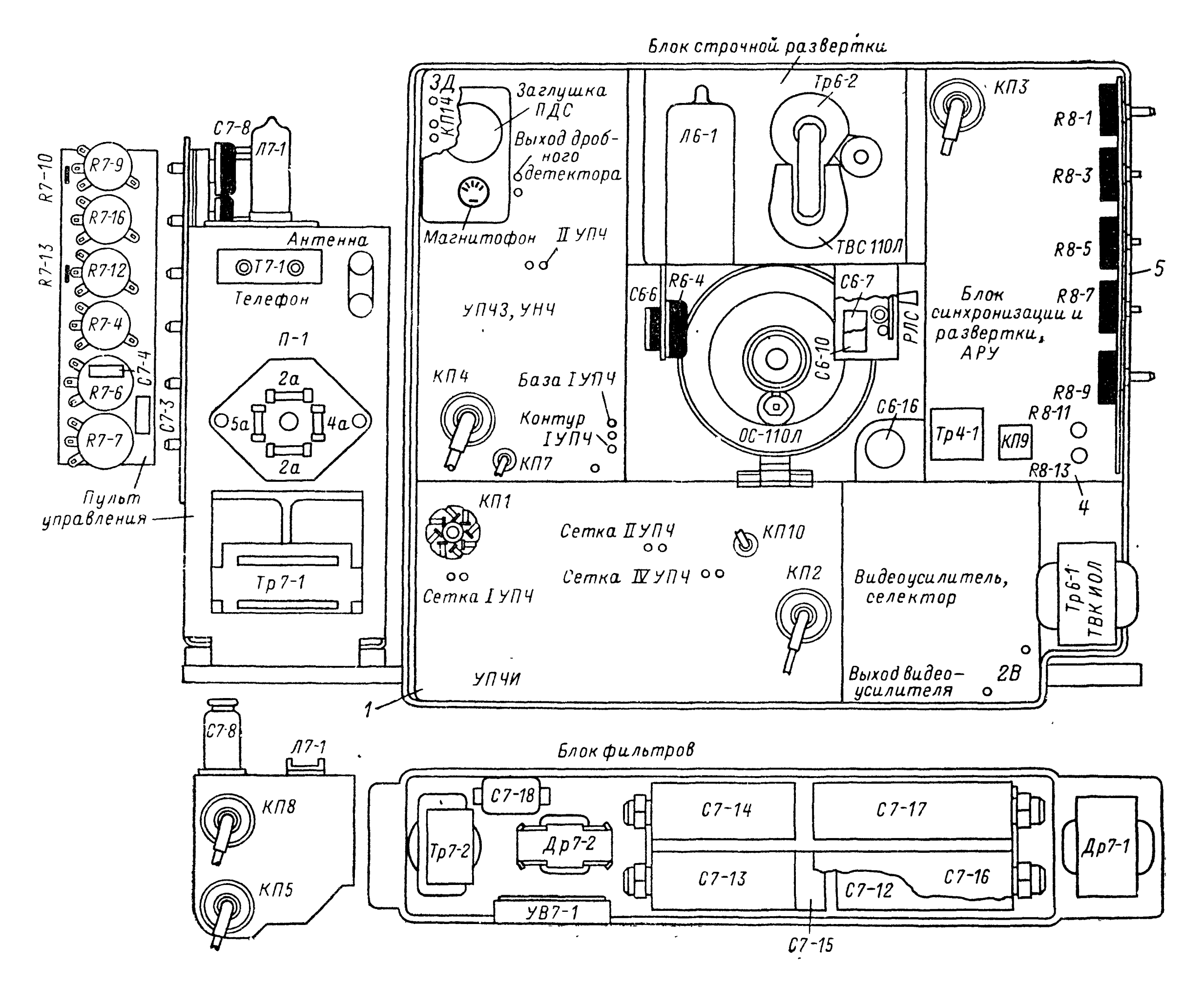


Рис. 6-3. Блоки телевизора «Ладога-1».

тивления каскада. Конденсаторы $C_{5\text{-}21}$, $C_{5\text{-}19}$, $C_{5\text{-}20}$ и резисторы $R_{5\text{-}25}$, $R_{5\text{-}26}$ используются для подачи напряжения отрицательной обратной связи с анода лампы $Л_{5\text{-}1}$ на эмиттер транзистора $T_{5\text{-}4}$. Глубина обратной связи определяется результирующим сопротивлением между эмиттером транзистора и шасси для токов звуковой частоты. Первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_{7\text{-}2}$, установленного в блоке фильтров, подсоединяется к аноду лампы $Л_{5\text{-}1}$ при помощи разъема *КП7*.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентоде $Л_{3\text{-}2}$, усилителя-ограничителя синхронизирующих импульсов на левом триоде лампы $Л_{4\text{-}4}$ интегрирующего фильтра и схемы АПЧиФ.

Для лучшего ограничения вершин синхроимпульсов резистор $R_{4\text{-}25}$ утечки сетки лампы усилителя-ограничителя подключен к плюсу анодного источника; каскад охвачен отрицательной обратной связью по току. С анода лампы синхронизирующие импульсы через конденсатор $C_{4\text{-}18}$ поступают на фазовый детектор АПЧиФ. Кадровые синхронизирующие импульсы, выделенные интегрирующим фильтром $R_{4\text{-}28}$, $C_{4\text{-}20}$, $R_{4\text{-}29}$, $C_{4\text{-}21}$, $R_{4\text{-}30}$, подаются на сетку правого триода лампы $4Л_{4\text{-}4}$ блокинг-генератора кадровой развертки.

Строчная развертка. Задающий генератор строчной развертки выполнен на лампе $Л_{4\text{-}1}$ по схеме мультивибратора с катодной связью и стабилизирующим контуром $L_{4\text{-}1}$, $C_{4\text{-}4}$, $R_{4\text{-}6}$ в ее анодной цепи. В выходном каскаде строчной развертки, принципиальная схема которого показана на рис. 6-2, применены лампы $Л_{6\text{-}1}$ (выходная), $Л_{6\text{-}2}$ (демпфер), $Л_{6\text{-}3}$ (высоковольтный кенотрон) и унифицированные узлы ТВС-110Л и ОС-110. Необходимая линейность развертки по горизонтали достигается применением регулятора линейности РЛС-110, выполненного в виде двух отдельных катушек, и корректирующих конденсаторов $C_{6\text{-}7}$ и $C_{6\text{-}10}$. Стабилизация размера по горизонтали осуществляется левым триодом лампы $Л_{4\text{-}2}$. Более подробно работа выходного каскада строчной развертки описана в [Л. 1].

Кадровая развертка. Кадровая развертка телевизора состоит из блокинг-генератора на правом триоде лампы $Л_{4\text{-}4}$, предварительного усилителя и выходного каскада на триодной и пентодной частях лампы $Л_{4\text{-}3}$. Пилообразное напряжение с частотой кадров формируется конденсатором $C_{8\text{-}3}$ резисторами $R_{8\text{-}13}$, $R_{8\text{-}14}$ и $R_{8\text{-}15}$, включенными в катодную цепь лампы блокинг-генератора. При отпирании лампы импульс анодного тока заряжает конденсатор $C_{8\text{-}3}$ до напряжения на катоде лампы, когда лампа заперта, конденсатор разряжается. Полученное таким путем напряжение в виде «падающей пилы» после поворота фазы на 180° в предварительном усилителе поступает на управляющую сетку лампы выходного каскада в требуемой полярности.

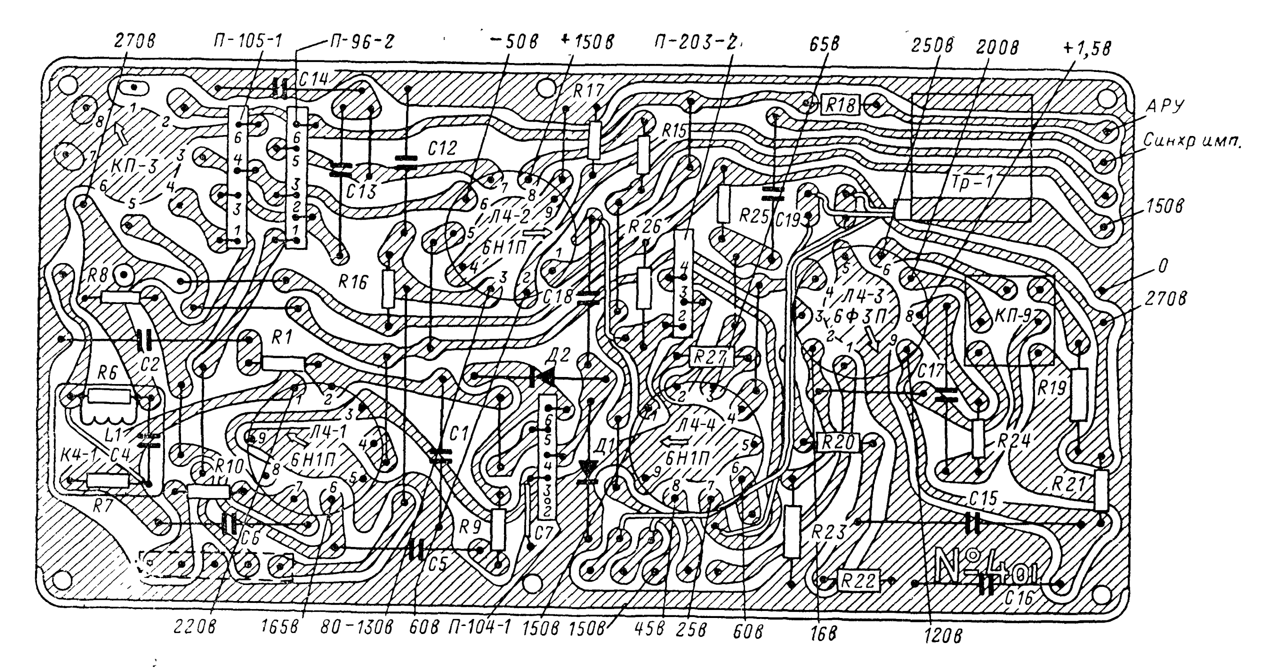


Рис. 6-4. Электромонтажная схема печатного блока № 4 телевизора «Ладога-1».

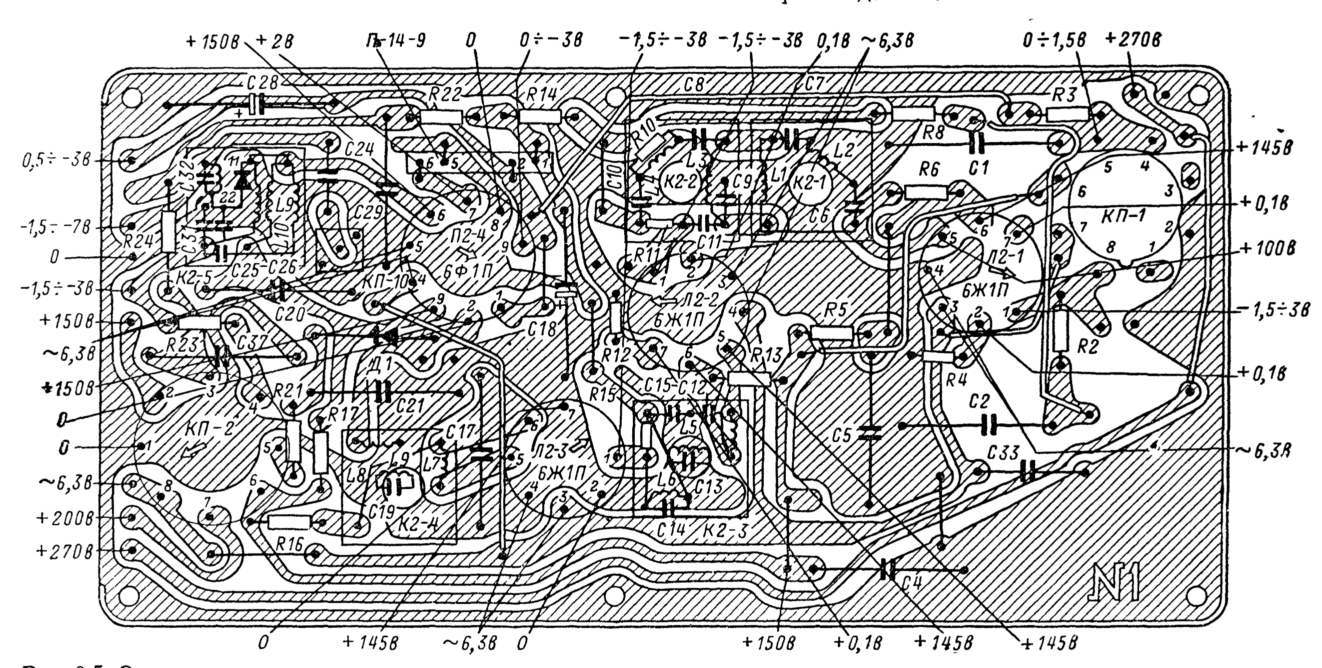


Рис. 6-5. Электромонтажная схема печатного блока № 1 телевизора «Ладога-1».

Необходимая линейность развертки обеспечивается цепями, включенными между выходом блокинг-генератора и входом предварительного усилителя. Цепь из конденсаторов $C_{8\text{-}4}$, $C_{8\text{-}5}$, резистора $R_{8\text{-}12}$ и переменного резистора $R_{8\text{-}11}$ *Линейность кадров* (*низ*) влияет на ослабление высоких частот, из-за чего пила несколько притупляется в начале прямого хода и увеличивается угол наклона пилы в конце его. Цепь из резисторов $R_{8\text{-}14}$, $R_{8\text{-}15}$ и переменного резистора $R_{8\text{-}13}$ *Линейность кадров* (*верх*) влияет на ослабление нижних частот.

Стабилизация размера изображения по вертикали осуществляется с помощью цепи отрицательной обратной связи, для чего используется ТВК с тремя обмотками ($Тр_{6\text{-}1}$). Обмотки *II* и *III* этого трансформатора намотаны в два провода и имеют одинаковое число витков. Начала этих обмоток соединены вместе, в то время как конец обмотки *II*, нагруженной на кадровые отклоняющие катушки, соединяется с шасси непосредственно, а конец обмотки *III* соединяется через терморезистор $R_{6\text{-}16}$. При отсутствии нагрузки э. д. с., наводимые в каждом из этих обмоток, равны, и разность потенциалов между их концами равна нулю. В реаль-

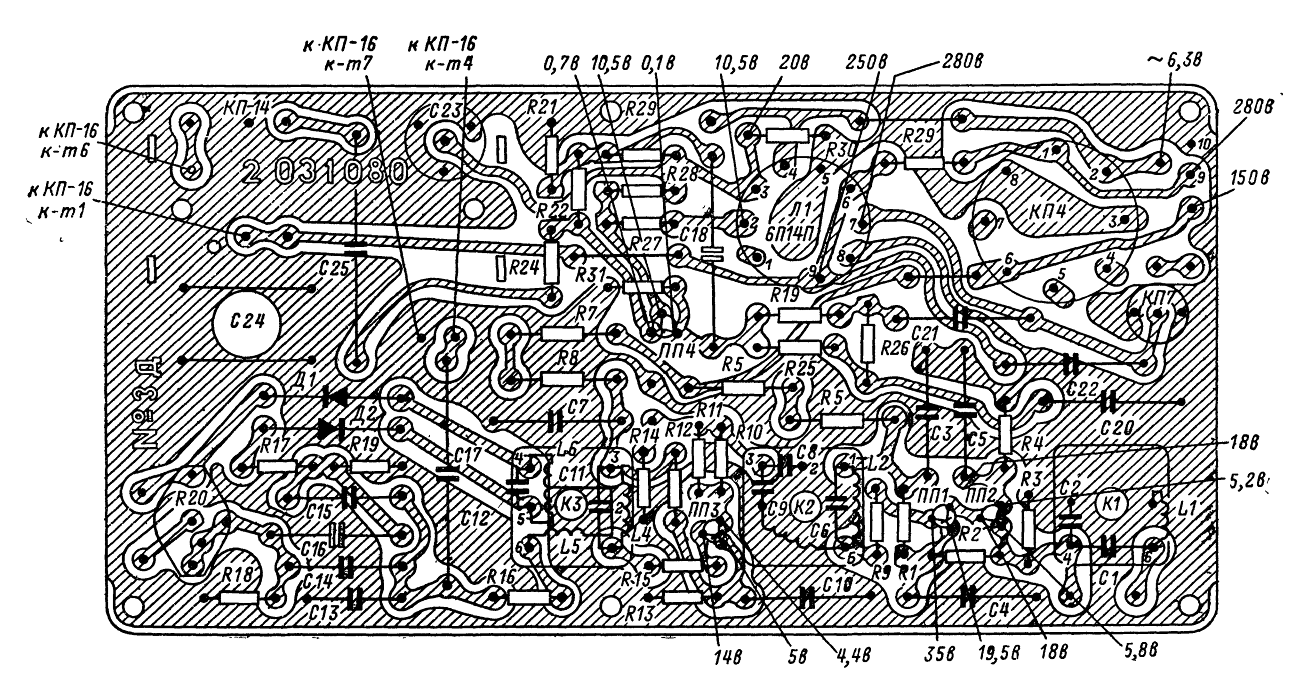


Рис. 6-6. Электромонтажная схема печатного блока № 3Д телевизора «Ладога-1».

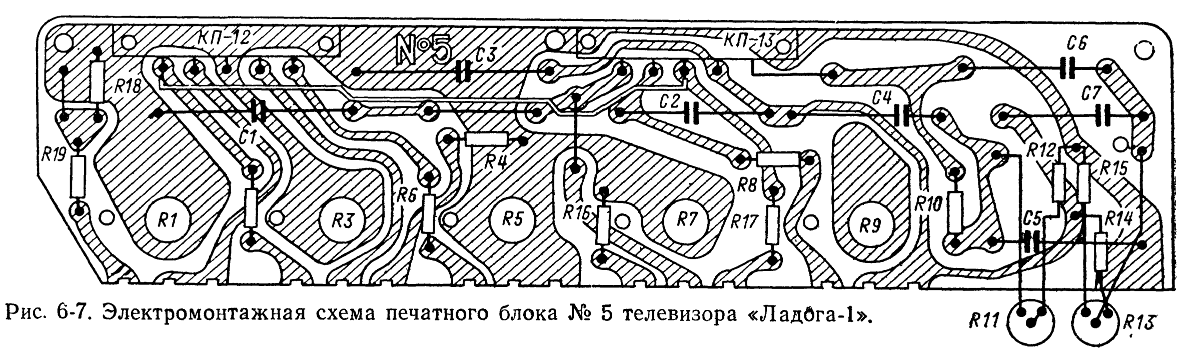
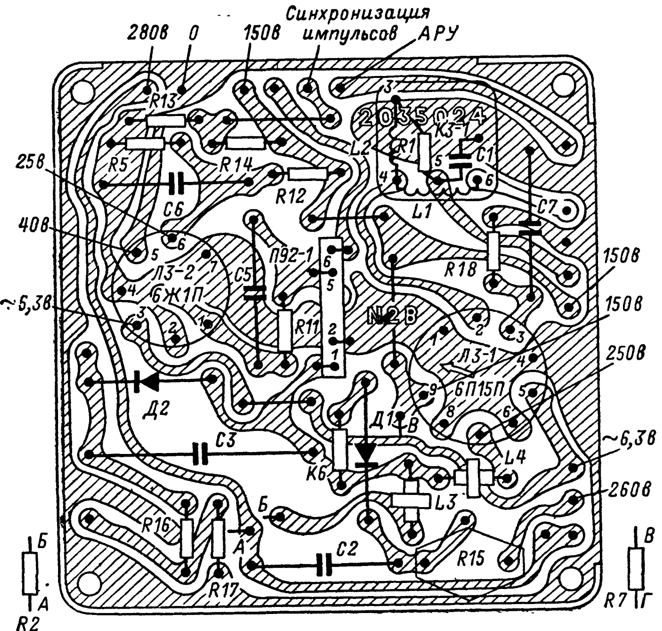


Рис. 6-7. Электромонтажная схема печатного блока № 5 телевизора «Ладога-1».



ных условиях через обмотку *II* протекает отклоняющий ток, создающий на ее активном сопротивлении пропорциональное этому току падение напряжения. Возникающая между концами обмоток разность потенциалов, также пропорциональная величине отклоняющего тока, приложена к катоду триодной части лампы $Л_{4\text{-}3}$ и используется как напряжение отрицательной обратной связи.

Таким образом, уменьшение тока в отклоняющих катушках, приводящее к уменьшению вертикального размера изображения, одновременно вызывает снижение напряжения отрицательной обратной связи и пилообразные напряжения на аноде триодной и управляющей сеток пентодной части лампы $Л_{4\text{-}3}$ возрастают. В результате увеличиваются ток в отклоняющих катушках и размер изображения.

Импульс, снимаемый со вторичной обмотки выходного трансформатора $Тр_{6\text{-}1}$, через резисторы $R_{6\text{-}5}$, $R_{6\text{-}23}$ и конденсатор $C_{6\text{-}14}$ подается на управляющий электрод кинескопа для гашения обратного хода луча. Диод $Д_{6\text{-}1}$ устраняет неравномерность свечения растра по кадру.

Рис. 6-8. Электромонтажная схема печатного блока № 2В телевизора «Ладога-1».

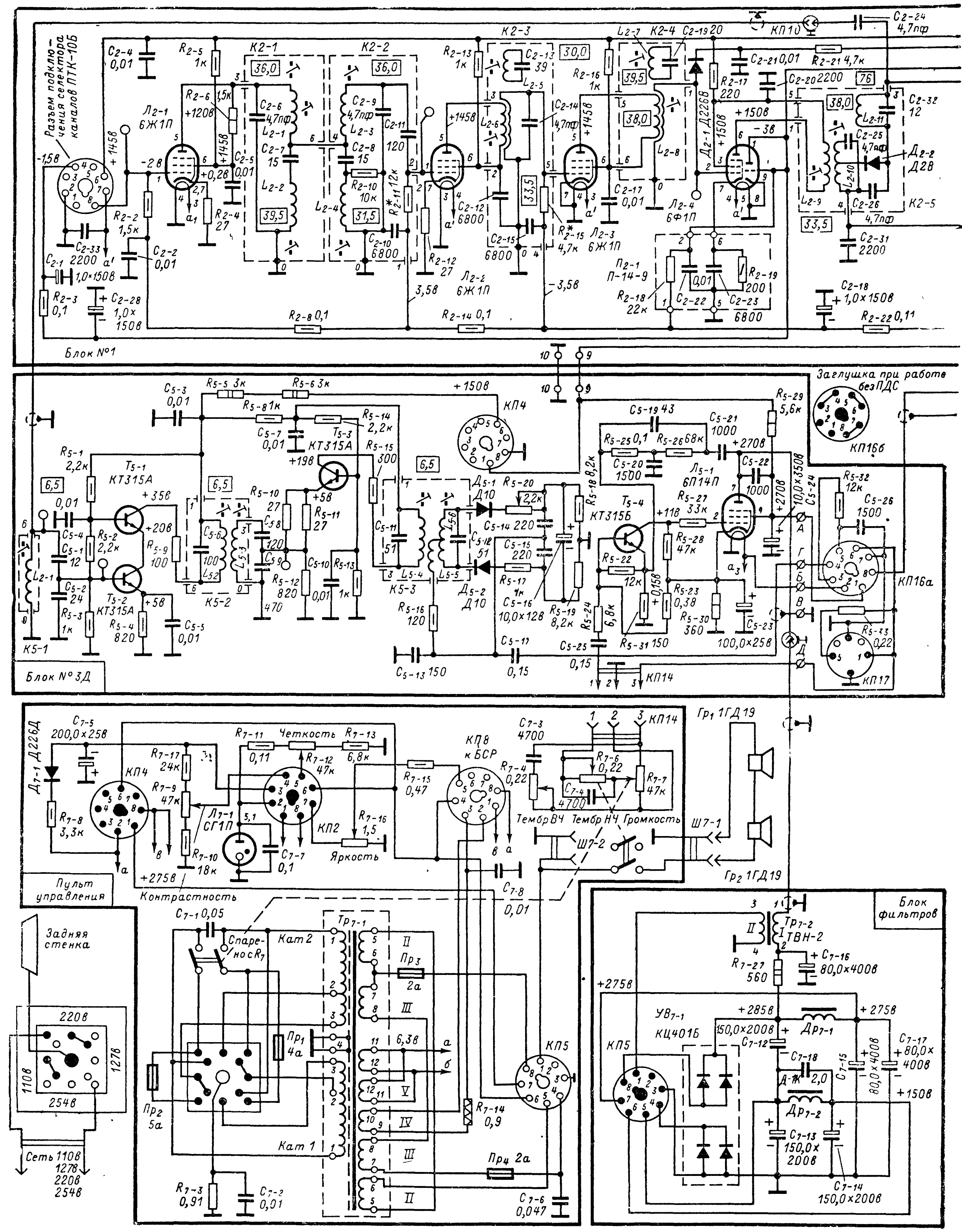
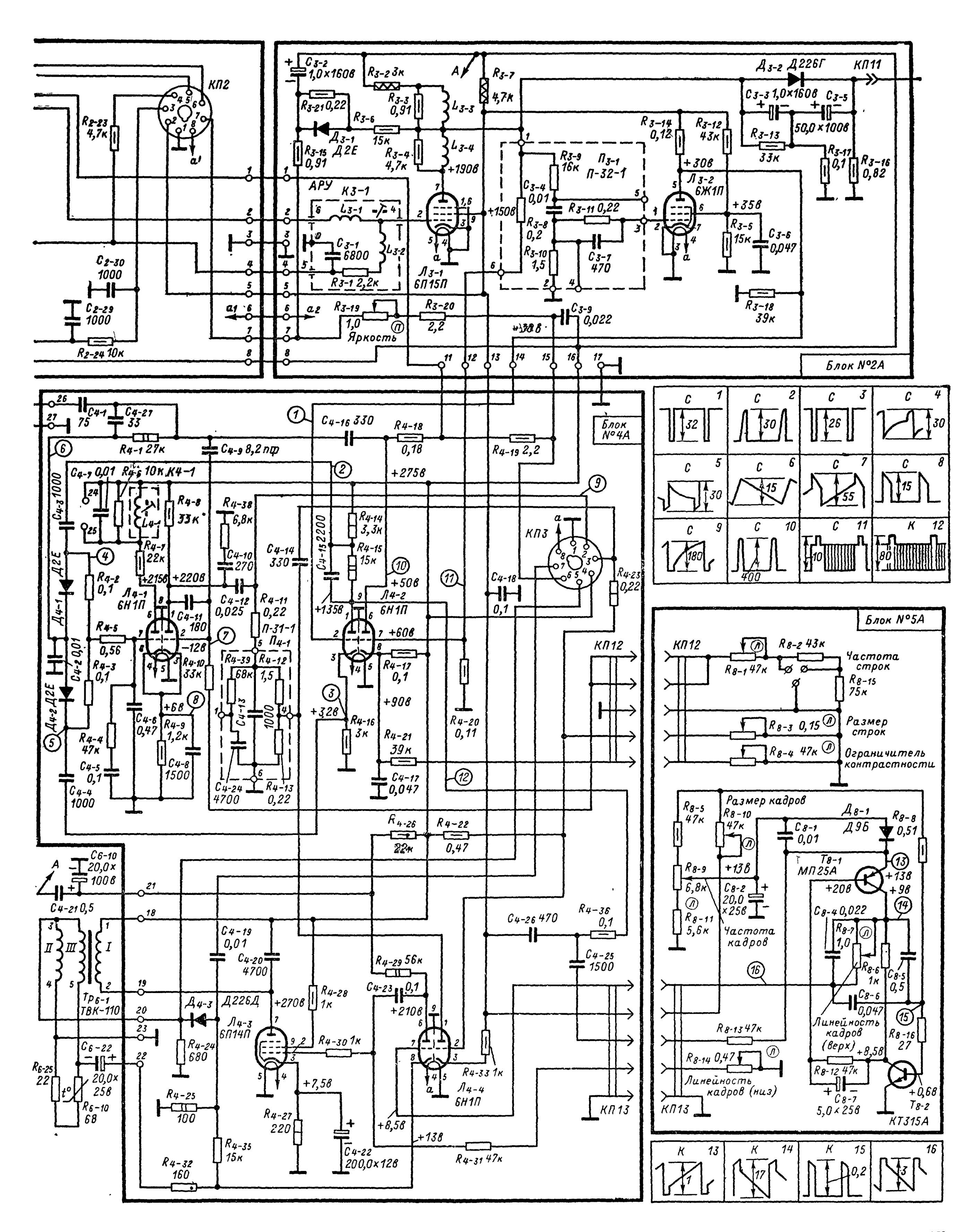


Рис. 6-9. Принципиальная схема телевизора «Ладога-203» (без блока строчной развертки и селектора каналов).



Блок №2А
Блок №4А
Блок №5А
Яркость
АРУ
КП2
КП3
КП11
КП12
КП13
Частота строк
Размер строк
Ограничитель контрастности
Размер кадров
Частота кадров
Линейность кадров (верх)
Линейность кадров (низ)
ТВК-110

Блок питания. Выпрямитель собран на кремниевом столбе $УВ_{7\text{-}1}$ по схеме удвоения напряжения. С конденсаторов $С_{7\text{-}15}$, $С_{7\text{-}17}$ снимается напряжение 275 *в*; с конденсатора $С_{7\text{-}13}$ — напряжение 150 *в*, со стабилитрона $Л_{7\text{-}1}$— стабилизированное напряжение 150 *в*. Отрицательное напряжение 9 *в* получается путем выпрямления напряжения накала диодом $Д_{7\text{-}1}$

Конструкция. Конструкция телевизора «Ладога-1» (рис. 6-3) не отличается от конструкции телевизора «Аврора». Печатные блоки и блок строчной развертки смонтированы на вертикальном шасси, закрепленном в футляре телевизора на выдвижной доске. На этой же доске установлены два отдельных блока: пульт управления с силовым трансформатором и блок фильтров с выпрямительными диодами, конденсаторами и дросселями. Блок фильтров расположен в нижней части телевизора.

Электромонтажные схемы печатных блоков показаны на рис. 6-4—6-8.

С-2. ТЕЛЕВИЗОР ЛПТ-59-II («ЛАДОГА-203»)

Основные отличия лампово-полупроводникового телевизора II класса «Ладога-203» от телевизора «Ладога-201» — заключаются в следующем: 1) установлен кинескоп 59ЛК2Б (вместо 47ЛК2Б); 2) используется селектор каналов типа ПТК-10Б (вместо ПТК-5); 3) введена схема защиты экрана кинескопа от прожога при выходе из строя строчной развертки; 4) изменена схема выходного каскада строчной развертки, что обусловлено применением новых унифицированных узлов ТВС-110Л3, РЛС-110Л1 и ОС-110ЛА; 5) в кадровой развертке телевизора наряду с лампами используются транзисторы; 6) в схему синхронизации введен инверсный каскад с разделенной нагрузкой и применен фазовый детектор с симметричной подачей синхронизирующих импульсов.

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 6-9.

Видеоусилитель. Защита экрана кинескопа от прожога при выходе из строя строчной развертки (например, при межэлектродных пробоях внутри ламп) осуществляется подачей через резисторы $R_{3\text{-}19}$ и $R_{3\text{-}20}$ напряжения «вольтодобавки» на регулятор яркости $R_{7\text{-}16}$. В случае пропадания строчной развертки напряжение «вольтодобавки» падает до нуля, кинескоп запирается и свечение люминофора экрана прекращается. При возобновлении развертки появляется напряжение «вольтодобавки», и кинескоп отпирается.

Строчная развертка. В схеме задающего генератора изменены номиналы некоторых элементов, а также режим работы лампы $Л_{4\text{-}1}$. Регулировка частоты строк осуществляется изменением сопротивления переменного резистора $R_{8\text{-}1}$, включенного в цепь сетки правого триода лампы $Л_{4\text{-}1}$ и подключением с помощью перемычки резисторов $R_{8\text{-}2}$ либо $R_{8\text{-}15}$.

Изменения в выходном каскаде строчной развертки обусловлены применением отклоняющей системы ОС-110ЛА и строчного трансформатора ТВС-110Л3 (рис. 6-10). Строчный трансформатор типа ТВС-110Л3 отличается от ТВС-110Л моточными данными анодной обмотки, сопротивлением обмотки накала высоковольтного кенотрона (7 *ом* вместо 5), отсутствием дополнительной обмотки и рассчитан на совместную работу с отклоняющей системой типа ОС-110ЛА.

Последовательно со строчными отклоняющими катушками включен регулятор линейности строк РЛС-110Л1 и корректирующий конденсатор $С_{6\text{-}6}$. Кон-

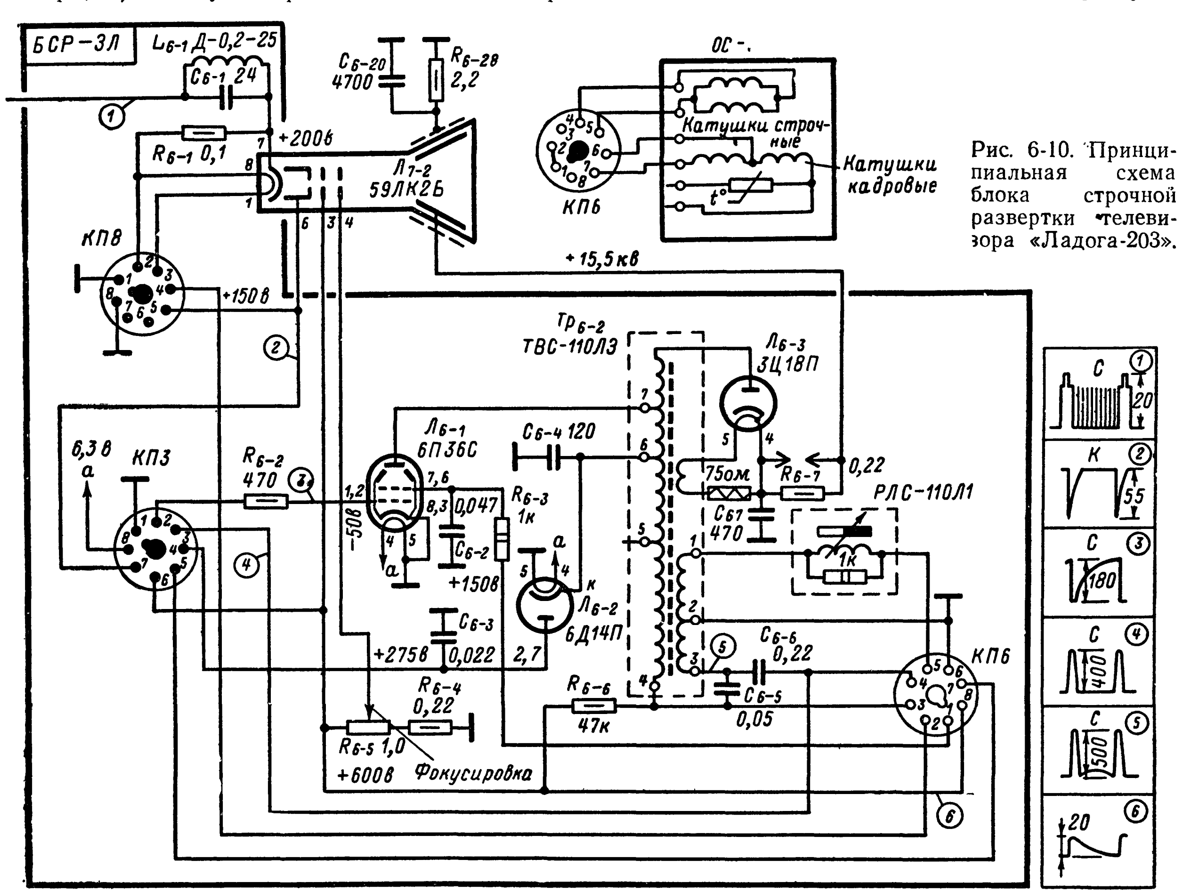


Рис. 6-10. Принципиальная схема блока строчной развертки телевизора «Ладога-203».

денсатор «вольтодобавки» C'_{6-5} включен в разрыв анодной обмотки трансформатора ТВС-110Л3 между выводами *4—3*. Это позволило заземлить среднюю точку (вывод *2*) обмотки *1—3* трансформатора и снять с одной ее половины напряжение импульсов для схем АРУ, АПЧиФ и стабилизации размера изображения по горизонтали (и напряжения на втором аноде кинескопа) при колебаниях напряжения сети и старении ламп.

Схема стабилизации выполнена на правом триоде лампы $Л_{4-4}$. На анод и сетку этой лампы подаются импульсы положительной полярности с обмотки *2—3* ТВС. Кроме того, на сетку поступает отрицательное (по отношению к катоду) напряжение с переменного резистора R_{8-3} *Размер строк*. Напряжение на катоде лампы поддерживается постоянным при помощи стабилитрона СГ1П ($Л_{7-1}$), а амплитуда импульсов обратного хода на сетке лампы меняется в зависимости от тока, протекающего в отклоняющих катушках, т. е. от ширины растра. При отпирании лампы импульсами обратного хода в ее анодной цепи возникает ток, заряжающий конденсатор C_{4-14}. При этом обкладка конденсатора, соединенная через фильтр R_{4-12}, R_{4-13}, C_{4-13} с управляющей сеткой выходной лампы строчной развертки $Л_{6-1}$, приобретает отрицательный потенциал. При уменьшении ширины растра напряжение на сетке регулирующей лампы падает, конденсатор C_{4-14} заряжается до меньшего напряжения, отрицательное напряжение на управляющей сетке выходной лампы уменьшается, и амплитуда отклоняющего тока возрастает. В результате восстанавливаются первоначально установленный размер изображения и напряжение на втором аноде кинескопа.

Кадровая развертка. Кадровая развертка состоит из задающего генератора на транзисторах T_{8-1} и T_{8-2} с разной проводимостью (*p-n-p* и *n-p-n*), предварительного усилителя на левом триоде лампы $Л_{4-4}$ и выходного каскада на лампе $Л_{4-3}$.

Транзистор T_{8-1} работает в ключевом режиме, а транзистор T_{8-2} во время обратного хода находится в насыщении, во время формирования линейно падающего участка выходного напряжения работает в усилительном режиме с глубокой отрицательной обратной связью. Пилообразное напряжение формируется на конденсаторе C_{8-5}, который быстро заряжается через открытый до насыщения транзистор T_{8-1}, резистор R_{8-16} и переход эмиттер — база транзистора T_{8-2}, а затем медленно разряжается через резистор R_{8-6}, коллекторно-базовый переход транзистора T_{8-2} и резистор R_{8-16}. Возможность протекания тока через транзистор T_{8-2} определяется тем, что к его базе через резистор R_{8-8} приложено постоянное отпирающее напряжение, а к коллектору (через резистор R_{8-6}) — напряжение с конденсатора C_{8-5}. Величина тока через транзистор при постоянном базовом потенциале не зависит от напряжения на коллекторе, пока оно не уменьшится до 0,5—1 *в*. В данном случае ток транзистора определяется током разряда конденсатора C_{8-5}. Постоянство величины этого тока обусловливает линейный закон разряда конденсатора C_{8-5} в отличие от экспоненциального закона, присущего схемам, где разряд конденсатора происходит через активное сопротивление.

Транзистор T_{8-1} во время прямого хода развертки заперт положительным напряжением на конденсаторе C_{8-7} и в формировании пилообразного напряжения не участвует Когда напряжение на коллекторе транзистора T_{8-2} вследствие разряда конденсатора C_{8-5} понизится до некоторого уровня, при котором еще не появилась нелинейность, транзистор T_{8-1} открывается, так как положительный запирающий потенциал на его базе уменьшился. Происходит лавинообразный процесс увеличения тока через транзистор T_{8-1} и заряд конденсатора C_{8-5} через этот транзистор и промежуток база—эмиттер транзистора T_{8-2}. При этом заряд конденсатора C_{8-5} имеет экспоненциальный характер, т. е. по мере приближения напряжения на его обкладках к напряжению на конденсаторе C_{8-2} ток заряда уменьшается, напряжение эмиттер—база транзистора T_{8-2} также уменьшается. Это вызывает уменьшение тока через транзистор T_{8-2} и возрастание напряжения на его коллекторе, которое через цепь C_{8-7}, R_{8-12} передается на базу транзистора T_{8-1}, что еще больше уменьшает ток через транзисторы T_{8-1} и T_{8-2}; в результате транзистор T_{8-1} запирается, и начинается процесс формирования пилообразного напряжения за счет разряда конденсатора C_{8-5}.

Частота кадров определяется величиной напряжения, до которого может зарядиться конденсатор C_{8-5}, и регулируется изменением напряжения на эмиттере транзистора T_{8-1} при помощи переменного резистора R_{8-9}. Регулировка размера изображения по вертикали производится изменением напряжения питания генератора при помощи переменного резистора R_{8-10}. Чтобы при этом не менялась частота колебаний, одновременно изменяется напряжение на резисторе R_{8-9} и базе транзистора T_{8-2}. Синхронизация колебаний генератора осуществляется импульсами положительной полярности, поступающими на эмиттер транзистора T_{8-1}. Синхронизирующий импульс повышает напряжение на эмиттере запертого транзистора T_{8-1}, ускоряя его отпирание.

Пилообразное напряжение с конденсатора C_{8-5} подается на сетку левого триода лампы $Л_{4-4}$ при помощи емкостного делителя C_{8-4}, C_{8-6} и включенного параллельно конденсатору C_{8-4} переменного резистора R_{8-7}, обеспечивающего совместно с C_{8-6} введение в выходное пилообразное напряжение параболической составляющей. Изменяя ее величину резистором R_{8-7}, регулируют линейность в верхней части растра. Стабилизация размера по вертикали осуществляется при помощи обмотки *III* ТВК, с которой снимается напряжение обратной связи, пропорциональное току отклонения и через конденсатор C_{6-22} и резистор R_{4-32} подается на резисторы R_{4-35} и R_{4-25} в катоде левого триода лампы $Л_{4-4}$. Питание анодной цепи этого триода производится через развязывающую цепь R_{4-26}, C_{6-10}.

Для регулировки линейности в нижней части растра в цепь управляющей сетки лампы выходного каскада $Л_{4-3}$ включен переменный резистор R_{8-14}. Ограничение импульсов обратного хода достигается подсоединением параллельно первичной обмотке ТВК конденсатора C_{4-20}. Импульсы гашения отрицательной полярности снимаются на модулятор кинескопа с резистора R_{4-25}, подсоединенного через диод $Д_{4-3}$ параллельно вторичной обмотке ТВК.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на пентоде $Л_{3-2}$, инверсного каскада с разделенной нагрузкой на левом триоде лампы $Л_{4-2}$ и схемы АПЧиФ.

С нагрузки в катоде (резистор R_{4-16}) и аноде (резистор R_{4-14}) триода синхроимпульсы соответственно отрицательной и положительной полярности подаются через конденсаторы C_{4-4} и C_{4-3} на фазовый детектор, выполненный на диодах $Д_{4-1}$ и $Д_{4-2}$. В точку соединения диодов поступает пилообразное напряжение сравнения, которое формируется из импульсов обратного хода строчной развертки при помощи интегрирующей цепи

$R_{4\text{-}1}$, $C_{4\text{-}2}$. Управляющее напряжение с выхода детектора через фильтр нижних частот $R_{4\text{-}5}$, $C_{4\text{-}6}$, $R_{4\text{-}4}$, $C_{4\text{-}5}$ поступает на задающий генератор строчной развертки, выполненный на лампе $Л_{4\text{-}1}$ по схеме несимметричного мультивибратора.

Кадровые синхронизирующие импульсы выделяются интегрирующей цепью $R_{4\text{-}35}$, $C_{4\text{-}26}$, $R_{8\text{-}13}$, $C_{8\text{-}1}$, после чего поступают на эмиттер транзистора $T_{8\text{-}1}$.

Конструкция. Отличительной особенностью конструкции телевизора «Ладога-203» является крепление отдельных функциональных блоков и кинескопа непосредственно к футляру телевизора. Выходной каскад строчной развертки выполнен в виде отдельного блока, в котором радиолампы размещены над выходным трансформатором.

6-3. ТЕЛЕВИЗОРЫ ЛПТ-59-II-1 («ЛАДОГА-204»), ЛПТ-61-II-1 («ЛАДОГА-205Д») И ЛПТ-61-II-2 («ЛАДОГА-205»)

Лампово-полупроводниковые телевизоры II класса ЛПТ-59-II-1 и ЛПТ-61-II-2 отличаются только типом кинескопа (59ЛК2Б и 61ЛК1Б соответственно), а также тем, что в телевизоре ЛПТ-61-II-1 («Ладога-205Д») установлен селектор каналов дециметрового диапазона СК-Д-1, а в телевизоре ЛПТ-61-II-2 предусмотрена возможность установки этого селектора.

Телевизор состоит из 11 блоков, соединенных жгутами с контактными разъемами на концах. Видеоусилитель (блок № 3), канал звукового сопровождения (блок № 5), синхронизация развертывающих устройств (блоки № 3 и 4), строчная (блоки № 4, 6, 8) и кадровая (блоки № 4 и 8) развертки выполнены по принципиальной схеме телевизора ЛПТ-59-II («Ладога-203»); изменены только обозначения блоков и элементов схемы.

Видеоусилитель выполнен на лампе $3Л_1$, УПЧЗ — на транзисторах $5T_1$, $5T_2$ и $5T_3$, УНЧ — на транзисторе $5T_4$ и лампе $5Л_1$. Амплитудный селектор синхронизирующих импульсов собран на лампе $3Л_2$, инверсный каскад — на левом триоде лампы $4Л_1$, фазовый детектор схемы АПЧиФ — на диодах $4Д_1$ и $4Д_2$. В строчной развертке используются лампы $4Л_2$ (задающий генератор), $6Л_1$ (выходная), $6Л_2$ (демпфер) и $6Л_3$ (высоковольтный кенотрон); схема стабилизации размера выполнена на левом триоде лампы $4Л_3$. Задающий генератор кадровой развертки выполнен на транзисторах $8T_1$ и $8T_2$, предварительный усилитель — на правом триоде лампы $4Л_3$, выходной каскад — на лампе $4Л_4$.

Входные устройства. Селектор каналов ПТК-11Д и регуляторы контрастности, яркости, четкости, громкости и подстройки гетеродина (блок № 1) установлены на общем кронштейне и подключены к остальной схеме при помощи разъемов *1Ш2*, *1Ш2Б*, *1Ш5* (рис. 6-11). Блок № 10 объединяет селектор каналов СК-Д-1 (устанавливается в телевизоре «Ладога-205Д»), переключатель *МВ-ДМВ* и печатную плату № 10.

Переключатель $10B_1$ в положении *ДМВ* снимает напряжение 150 *в* с контакта разъема *2Ш1*, откуда оно поступает на аноды ламп УВЧ и гетеродина селектора каналов ПТК-11Д, а с 4-го контакта этого разъема — напряжение АРУ. В печатной плате блока № 10 напряжение 150 *в* с помощью гасящих резисторов $10R_6$ и $10R_7$ и стабилитрона $10Д_1$ понижается до 12 *в*, необходимых для питания селектора каналов СК-Д-1. Каскад на транзисторе $10T_3$ изменяет полярность напряжения АРУ. Регулировка усиления УВЧ селектора каналов СК-Д-1 производится положительным напряжением, подаваемым на базу его транзистора. Переменный резистор $10R_{11}$ предназначен для установки режима транзистора $10T_3$.

Усилитель промежуточной частоты изображения. Как видно из принципиальной схемы (рис. 6-12), сигнал

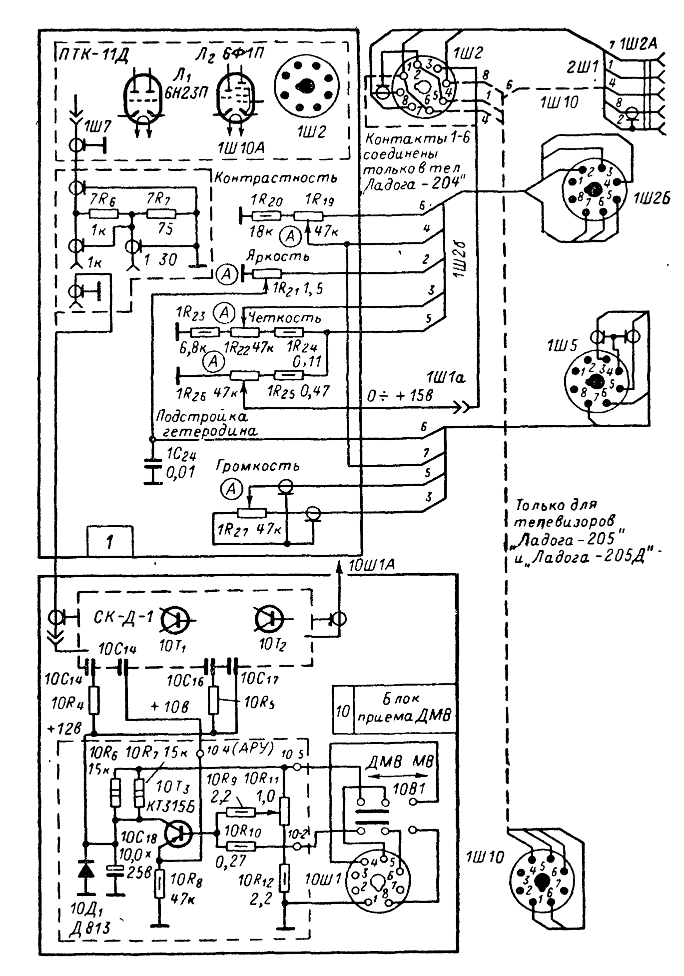


Рис. 6-11. Входные устройства телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

Принято следующее обозначение разъемов: первая цифра указывает номер блока, которому принадлежит разъем, буква *Ш* — символ разъема, а следующая за ней цифра — номер блока, к которому разъем подключается; если соединение между блоками осуществляется двумя или более разъемами, то к их обозначению добавляется буква (*А*, *Б*).

с выхода селектора каналов ПТК-11Д поступает на управляющую сетку лампы первого каскада УПЧИ (блок № 2) через резонансный контур, образованный катушкой индуктивности $2L_1$ и входной емкостью лампы $2Л_1$. Сигнал при этом усиливается в 3—5 раз. К сеточной цепи лампы подсоединен режекторный контур $2L_2$, $2C_3$, настроенный на частоту 41 *Мгц*. В остальном схема не отличается от схемы УПЧИ телевизора «Ладога-1».

Триодная часть лампы $2Л_4$ используется для устранения перегрузки канала изображения при включении телевизора. Ключевая АРУ, выполненная на правом триоде лампы $4Л_1$ (блок № 4), имеет отдельные цепи подачи регулирующего напряжения на УПЧИ и на селекторы каналов. Задержка АРУ по второй цепи осуществляется при помощи диода $2Д_3$, для чего в эту цепь с переменного резистора $2R_{23}$ подается от стабилизированного источника 150 *в* положительное напряжение. Пока сигнал на входе телевизора мал и отрицательное напряжение АРУ меньше положительного по абсолютной величине, снимаемого с резистора $2R_{23}$, диод открыт, регулирующее напряжение на селекторы каналов не поступает и они

9R2 9R1
9
9Ша
9С2 Телефоны
1
1R21 1C24 1R19
1R20
1R27 1R23 1R22
7С1
1R21 1C24 1R19
1R22 1R23 1R20
1R27
"Ладога-205"
"Ладога-205Д"
"Ладога-204"
1R26
1
1Ш2
ПТК-11Д
Антенные гнезда
7Л1
7С3
7Тр1
Блок питания
7С7 7С5
7С8
7С13 7Ш1
7С11 7Д1
7С9
7С12
7Др1
10
Блок приема ДМВ
СК-Д-1
Только у „Ладога-205Д"
10Ш1
Только у „Ладога-205" и „Ладога-205Д"
Выключатель сети
7В1
5
5Ш1 5П1
5Ш9
5-IV
УПЧЗ, УНЧ
5-III
5-II
5Ш7
5-I
УПЧИ
2Ш1б
2
Выпрямитель питания ускоряющих электродов
11
ОС-110А
6R1 6С1 6L1
11С10
4
Блок синхронизации развертки АРУ
6Ш6
8R1 8R4 8R5 8R6 8R10 8R8 8R15
8
Видеоусилитель, селектор
3
11Тр1
ТВК-110
РЛС
Блок строчной развертки
6
6Л1 6Л2
6R2
6С2 6R4
6С6 6С5
6R6 6R5
6Л5 6С4
6Тр2
ТВС-110Л3
6R7 6С

Рис. 6-13. Блоки телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

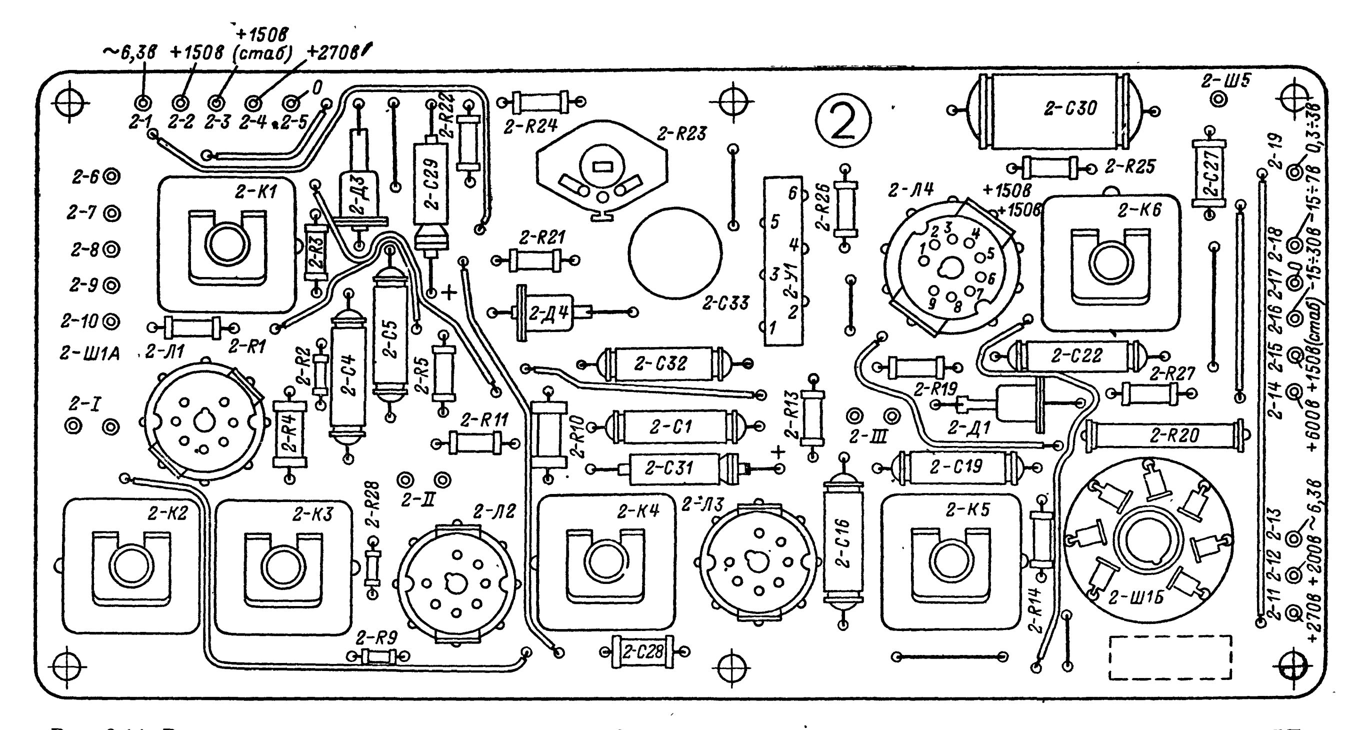


Рис. 6-14. Расположение деталей печатного блока *2* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

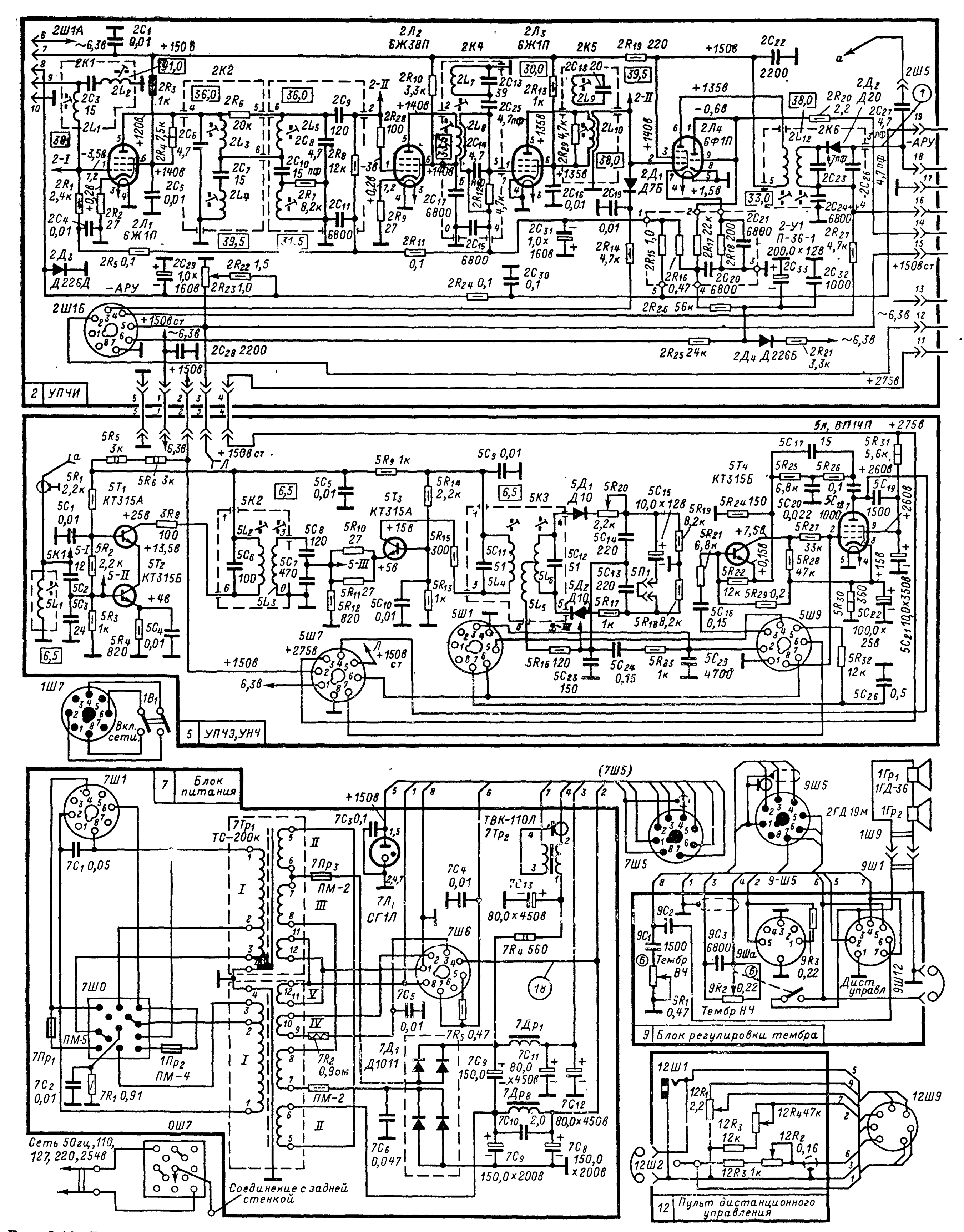
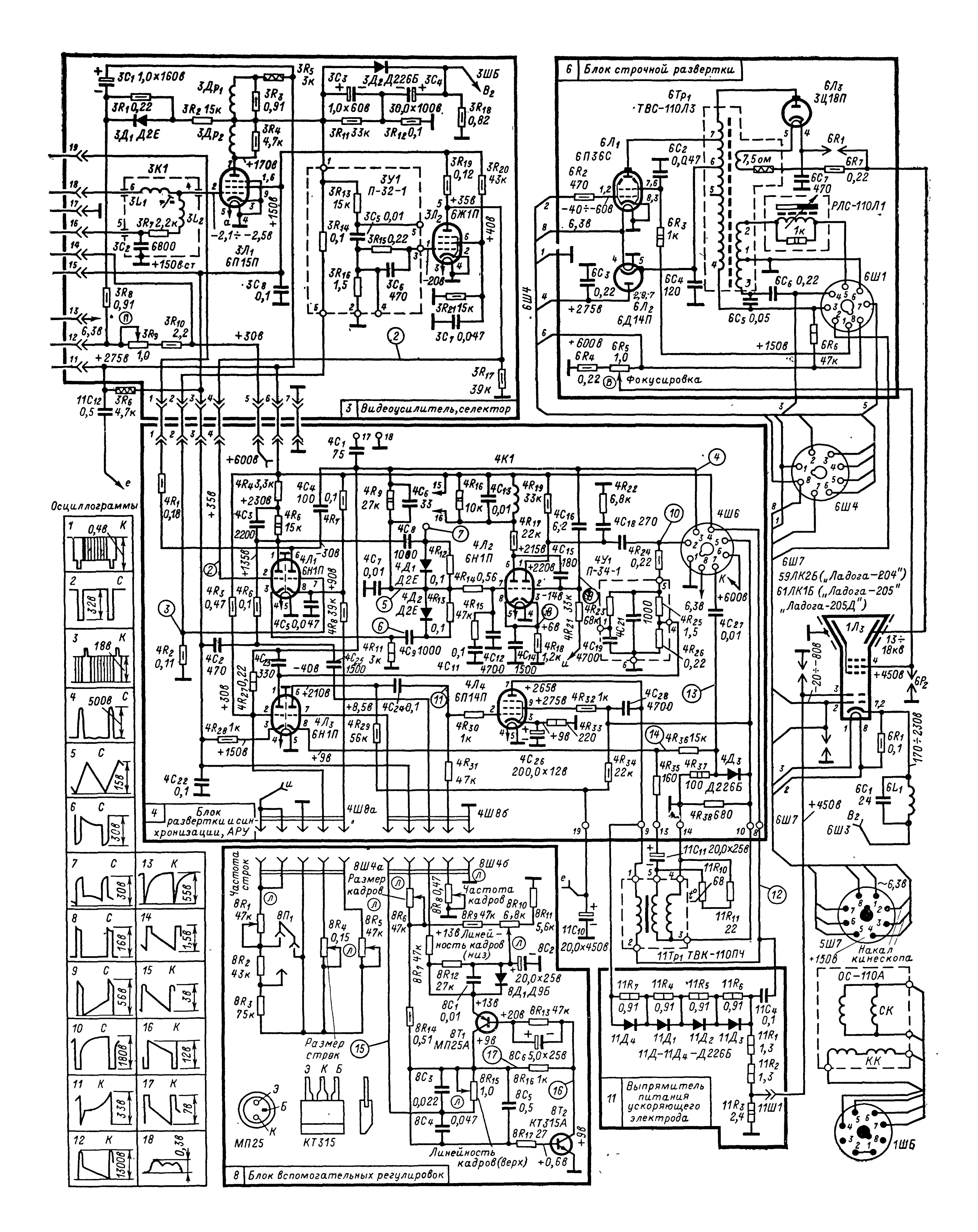


Рис. 6-12. Принципиальная схема телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».



3 Видеоусилитель, селектор
6 Блок строчной развертки
4 Блок развертки и синхронизации, АРУ
8 Блок вспомогательных регулировок
11 Выпрямитель питания ускоряющего электрода
Осциллограммы
Фокусировка
Размер кадров
Частота кадров
Частота строк
Размер строк
Линейность кадров (низ)
Линейность кадров (верх)
Накал кинескопа
59ЛК2Б („Ладога-204")
61ЛК1Б („Ладога-205"
„Ладога-205Д")
ТВС-110Л3
РЛС-110Л1
11Тр1 ТВК-110ПЧ
ОС-110А
МП25
КТ315

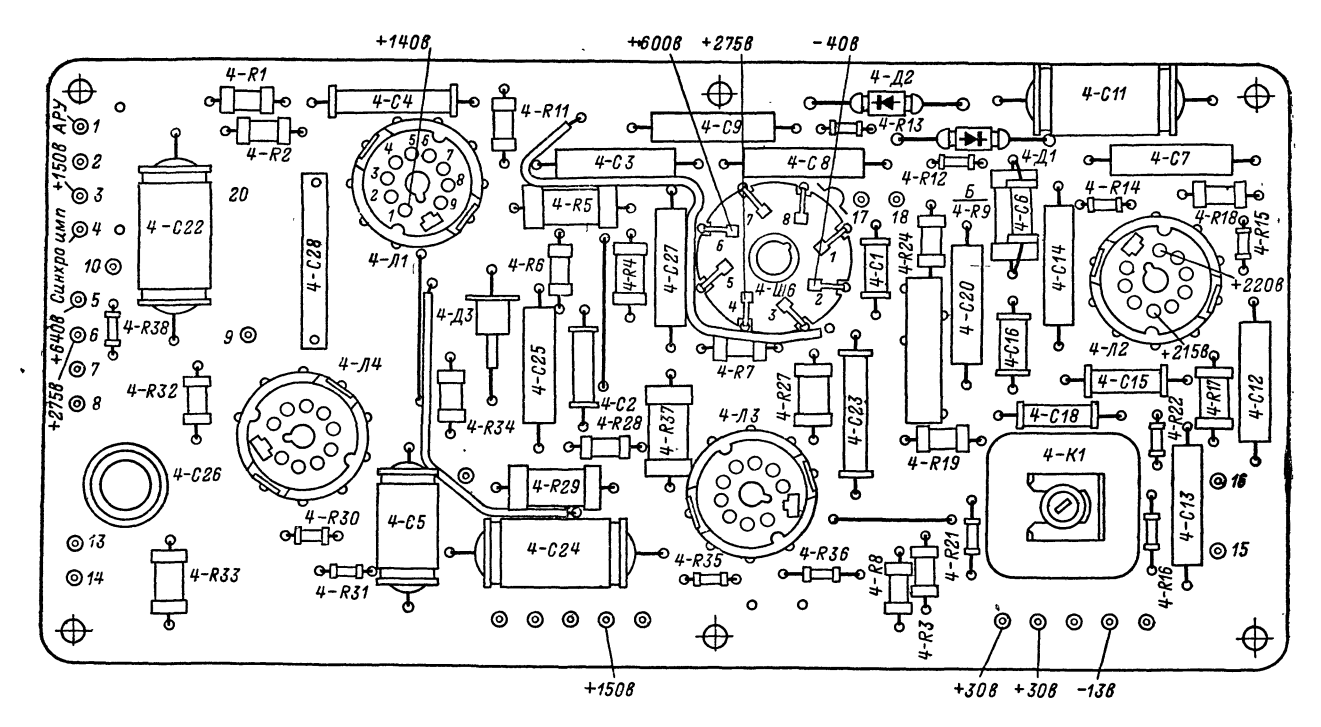


Рис. 6-15. Расположение деталей печатного блока *4* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

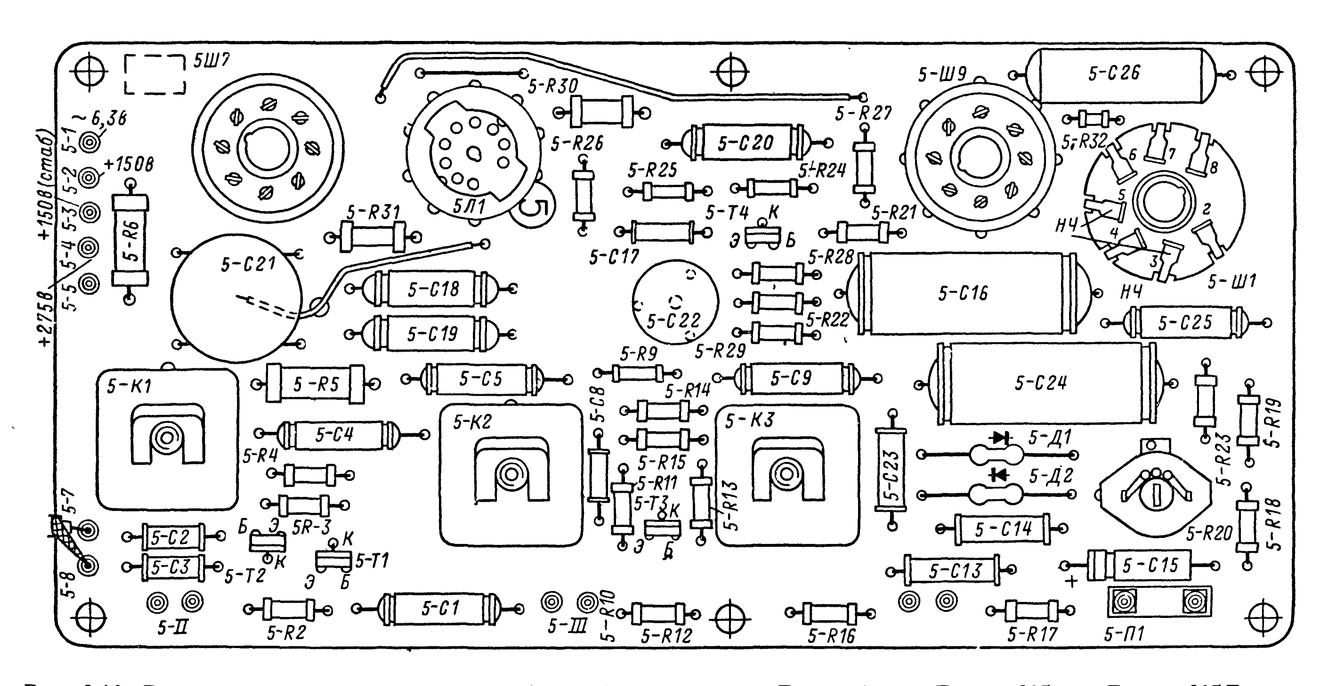


Рис. 6-16. Расположение деталей печатного блока *5* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

работают в режиме наибольшего усиления. С увеличением сигнала до 200 *мкв* напряжение АРУ возрастает, диод запирается и на селекторы каналов начинает поступать регулирующее напряжение, определяемое уровнем сигнала на входе телевизора.

Выпрямитель на диоде *2Д*$_4$ создает отрицательное напряжение 7 *в*, которое подается на регулятор контрастности *1R*$_{19}$ и триодную часть лампы *2Л*$_4$.

Защита экрана кинескопа от прожога при выходе из строя кадровой развертки. В телевизор введена схема защиты экрана кинескопа от прожога его узкой горизонтальной линией, возникающей при выходе из строя кадровой развертки (блок № 11). Защита достигается тем, что питание ускоряющего электрода кинескопа производится от выпрямителя на диодах *11Д*$_1$—*11Д*$_4$, который выпрямляет импульсы обратного хода кадровой развертки; при выходе развертки из строя напряжение на ускоряющий электрод не подается и экран гаснет.

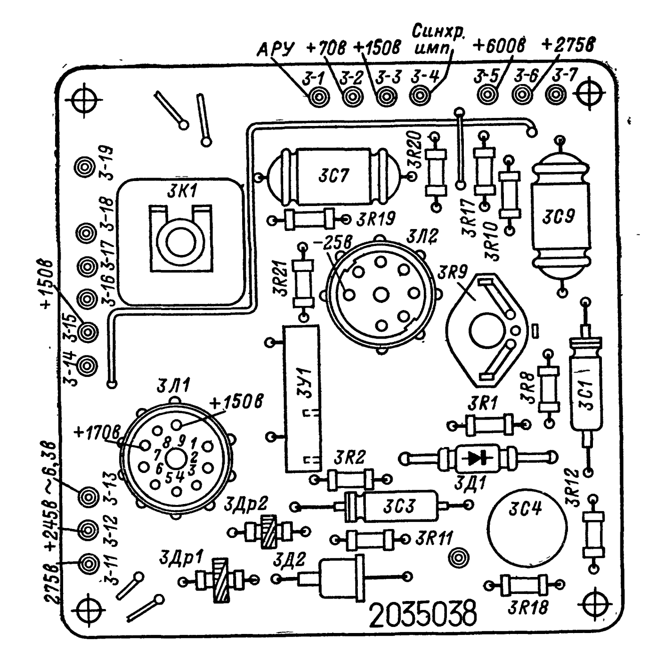


Рис. 6-17. Расположение деталей печатного блока *3* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д»

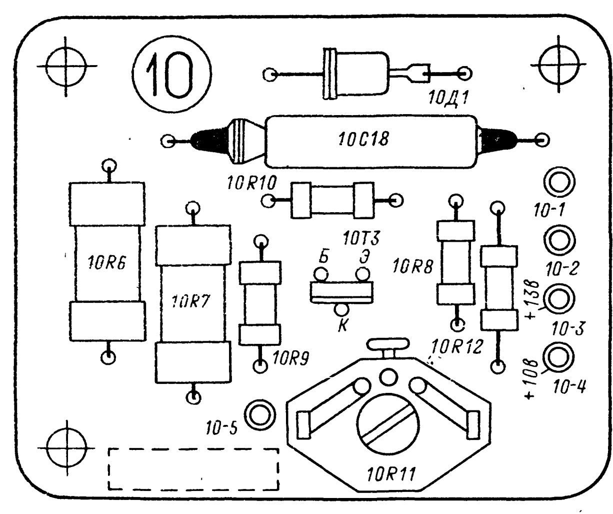


Рис. 6-18. Расположение деталей печатной платы блока *10* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

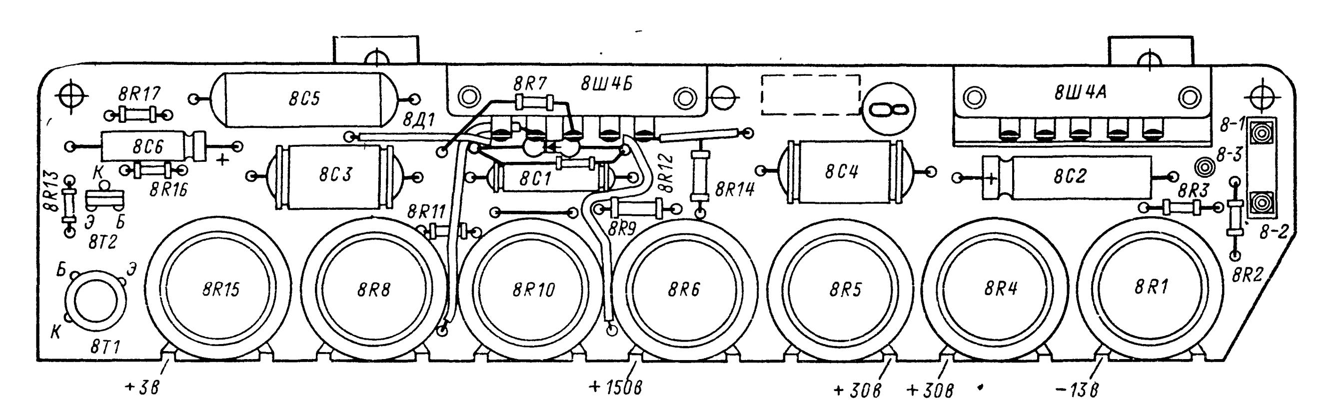


Рис. 6-19. Расположение деталей печатного блока *8* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

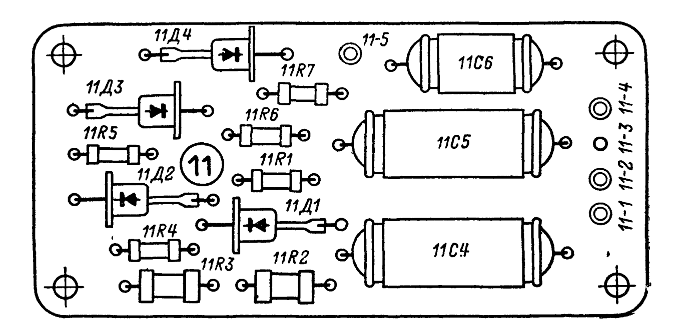


Рис. 6-20. Расположение деталей печатного блока *11* телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

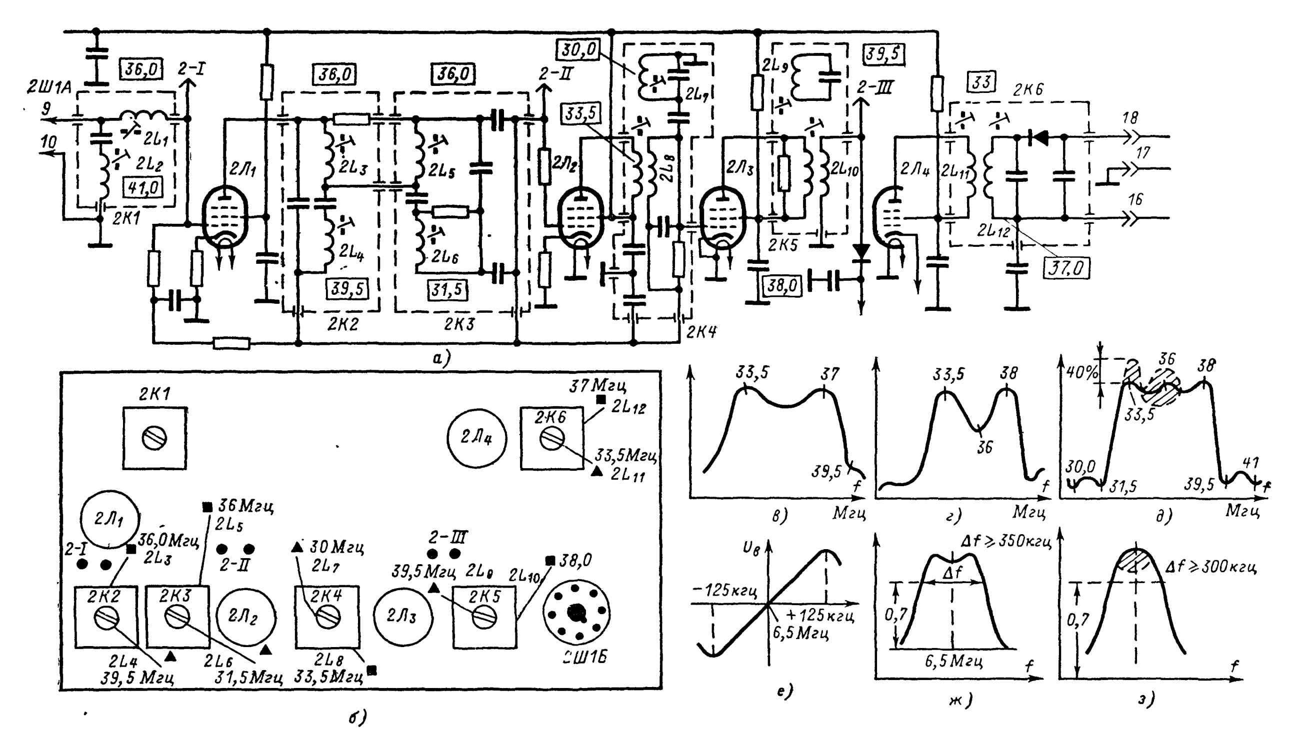


Рис. 6-21. Настроечная карта телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д».

а — упрощенная схема УПЧИ; *б* — расположение органов настройки контуров (сердечники контуров, настраиваемых со стороны деталей, обозначены треугольниками, со стороны печати — квадратами); *в* — частотная характеристика четвертого каскада УПЧИ; *г* — результирующая частотная характеристика второго — четвертого каскадов УПЧИ; *д* — результирующая частотная характеристика УПЧИ; *е* — частотная характеристика дробного детектора; *ж* — частотная характеристика УПЧЗ; *з* — частотная характеристика УПЧЗ с входным контуром.

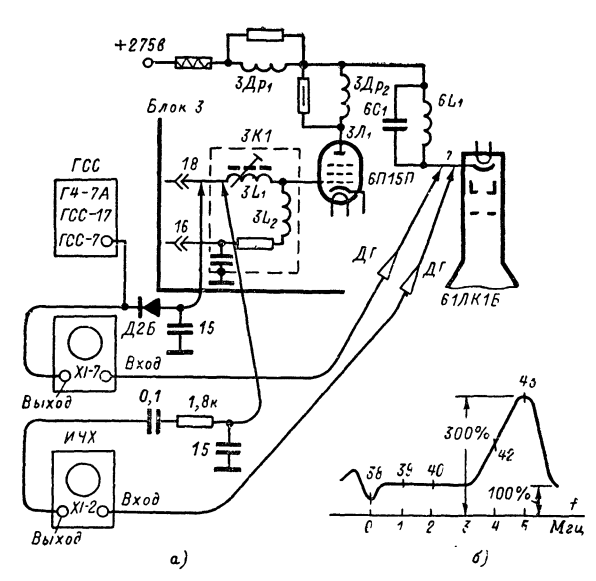


Рис. 6-22. Подключение приборов:

а — при настройке видеоусилителя; *б* — его частотная характеристика.

Блок питания. Выпрямитель блока питания (блок № 7) собран на кремниевом столбе $7Д_1$ по схеме удвоения выпрямленного напряжения. С конденсатора $7C_9$ в одном из плеч схемы снимается напряжение 150 *в*, а напряжение на выходе фильтра $7Др_1$, $7C_{11}$, $7C_{12}$ составляет 275 *в*. Стабилизированное напряжение 150 *в* снимается со стабилитрона $7Л_1$, подключенного к выходу этого фильтра через резистор $3R_6$.

Конструкция. Шасси, блок питания, кронштейн с селектором каналов ПТК-11Д и основными органами управления и блок приема *ДМВ* крепятся непосредственно к футляру телевизора. Блок строчной развертки, выполненный в виде отдельной конструкции, прикреплен к шасси. Блоки телевизора представлены на рис. 6-13, *а*, расположение деталей печатных блоков показано на рис. 6-14—6-20.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик. *Усилитель промежуточной частоты изображения.* Перед настройкой усилителя ручки регуляторов четкости и контрастности поворачиваются до упора, первая против, а вторая — по часовой стрелке; селектор каналов ПТК-11Д отключается. Порядок настройки: четвертый каскад, второй и третий каскады, первый каскад, входной контур.

Для настройки четвертого каскада выход ИЧХ через конденсатор емкостью 1 000 *пф* подсоединяется к контрольной точке *2-III* (рис. 6-21, *а*), а вход ИЧХ — к выходу видеодетектора (контрольная точка *18* — вторая сверху перемычка между блоками *2* и *3*). После настройки четвертого каскада (рис. 6-21, *в*) выход ИЧХ соединяют с контрольной точкой *2-II*, вход ИЧХ остается подсоединенным к выходу видеодетектора. Настройку второго и третьего каскадов производят по результирующей частотной характеристике трех каскадов (рис. 6-21, *г*). Для настройки первого каскада сигнал с выхода ИЧХ подают на контрольную точку *2-I*, а для настройки входного контура — на штырь *9* разъема *Ш1А*; вход ИЧХ по-прежнему остается подключенным к выходу видеодетектора. Форма результирующей частотной характеристики УПЧИ показана на рис. 6-21, *д*.

Таблица 6-1

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизора Ладога-1» («Атлант»)

Обозначение на схеме		Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Тип намотки
К2-1	L_{2-1}	10	ПЭЛ 0,35	0,59	Рядовая
	L_{2-2}	11	ПЭЛО 0,64	0,7	»
К2-2	L_{2-3}	9	ПЭЛ 0,35	0,64	»
	L_{2-4}	12	ПЭЛО 0,64	1,16	»
К2-3	L_{2-5}	9	ПЭЛО 0,64	0,62	Рядовая
	L_{2-6}	12 12	ПЭЛ 0,35 ПЭВ-2 0,35	0,91	Рядовая в два провода
К2-4	L_{2-7}	10	ПЭЛО 0,64	0,68	Рядовая
	L_{2-8}	7 7	ПЭЛ 0,35 ПЭВ-2 0,35	0,47	Рядовая в два провода
К2-5	L_{2-9}	12	ПЭЛ 0,35	1,63	
	L_{2-10}	15	ПЭЛ 0,35	1,82	Рядовая на манжетке, отвод от 5-го витка
	L_{2-11}	—	ПЭЛ 0,23	0,33	Рядовая
К3-1	L_{3-1}	78	ПЭЛО 0,23	65	«Универсаль» на манжетке
	L_{3-2}	110	ПЭЛО 0,23	125	«Универсаль»
К3-3	L_{3-3}	124	ПЭЛО 0,23	160	«Универсаль», намотана на резисторе R_{3-3}
	L_{3-4}	72	ПЭЛО 0,23	57	«Универсаль», намотана на резисторе R_{3-4}
К4-1	L_{4-1}	1 090	ПЭВ 0,12	9 300	«Универсаль»
К5-1	L_{5-1}	36	ПЭЛО 0,23	12,5	«Универсаль»
К5-2	L_{5-2}	22	ПЭЛО 0,23	5±10%	»
	L_{5-3}	21	ПЭЛО 0,23	5±10%	»
К5-3	L_{5-4}	42	ПЭЛ 0,23	—	Рядовая
	L_{5-5}	14	ПЭВ-2 0,23	—	»
	L_{5-6}	15 15	ПЭЛ 0,23 ПЭВ-2 0,23	— —	Рядовая в два провода

Примечание. Дроссель L_{6-1} типа Д-0,2-25, индуктивность его 5 *мкгн*.

Таблица 6-2

Моточные данные контурных катушек и корректирующих дросселей телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д»

Обозначение на схеме		Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Тип намотки
2КО-1	$2L_1$	10	ПЭЛШО 1,0		Рядовая
	$2L_2$	20	ПЭЛШО 0,64	0,7	»
2КО-2	$2L_3$	10	ПЭЛ 0,35	1,07	»
	$2L_4$	10	ПЭЛО 0,64	0,7	»
2КО-3	$2L_5$	9	ПЭЛ 0,35	0,91	»
	$2L_6$	11	ПЭЛ 0,35	1,24	»
2КО-4	$2L_7$	9	ПЭЛО 0,64	0,62	»
	$2L_8$	12 12	ПЭЛ 0,35 ПЭВ-2 0,35	0,91	Рядовая в два провода

Обозначение на схеме		Число витков	Провод	Индуктивность, *мкгн*	Тип намотки
2КО-5	$2L_9$	10	ПЭЛ 0,64	0,68	Рядовая
	$2L_{10}$	7 7	ПЭЛ 0,35 ПЭЛ-2 0,35	0,47	Рядовая в два провода
2КО-6	$2L_{11}$	12	ПЭЛ 0,35	1,63	Рядовая
	$2L_{12}$	15	ПЭЛ 0,35	1,82	Рядовая на манжетке, отвод от 5-го витка
3КО-1	$3L_1$	78	ПЭЛ 0,23	65	«Универсаль»
	$3L_2$	110	ПЭЛО 0,23	125	»
$3Др_1$		173	ПЭЛО 0,15	160	«Универсаль» намотан на резисторе $3R_3$
$3Др_2$		115	ПЭЛО 0,15	73	«Универсаль» намотан на резисторе $3R_4$
4КО-1	$4L_1$	1 360±10%	ПЭВ-2 0,12	10 500±8%	«Универсаль»
5КО-1	$5L_1$	36	ПЭЛО 0,23	12,5	То же
5КО-2	$5L_2$	22	ПЭЛО 0,23	5±10%	«Универсаль» на манжетке
	$5L_3$	21	ПЭЛО 0,23	5±10%	«Универсаль»
5КО-3	$5L_4$	45	ПЭЛО 0,21	8,3±10%	Рядовая
	$5L_5$	15	ПЭЛ 0,2	1,6±10%	»
	$5L_6$	17 17	ПЭЛ 0,2 ПЭЛО 0,2	2,2±10% 2,2±10%	» »

Примечание. Дроссель $6L_1$ типа Д-0,2-25, индуктивность его 25 *мкгн*.

Дробный детектор. Движок переменного резистора $5R_{20}$ устанавливают в среднее положение. Выход ИЧХ через конденсатор емкостью 0,01 *мкф* подсоединяют к контрольной точке *5-III*, а вход ИЧХ подключают к выходу дробного детектора (контрольная точка *5-IV*). Форма частотной характеристики показана на рис. 6-21, *е*. Нулевая точка кривой устанавливается на частоту 6,5 *Мгц* сердечником катушки индуктивности $5L_6$, а симметрия вершин кривой относительно оси обеспечивается с помощью сердечника катушки индуктивности $5L_4$. Более точная настройка дробного детектора производится по ГСС и ламповому вольтметру [Л. 6].

Усилитель промежуточной частоты звука. Выход ИЧХ подключается через конденсатор 0,01 *мкф* к базе транзистора $5T_2$ (контрольная точка *5-II*), а детекторная головка ИЧХ — к контрольной точке *5-III*. Настройка каскада производится сердечниками катушек $5L_2$ и $5L_3$ (рис. 6-21, *ж*). Для настройки входного контура выход ИЧХ подключают к контрольной точке *5-I* через конденсатор емкостью 0,01 *мкф* (или к контрольной точке *18* — вторая сверху перемычка между блоками *2* и *3*). Вход ИЧХ остается подключенным к контрольной точке *5-III*. Настройка производится сердечником катушки $5L_1$ (рис 6-21, *з*). Настройку входного контура можно также производить, подавая сигнал на контрольную точку *5-II*; настройка на частоту 6,5 *Мгц* производится по минимуму усиления (пунктир на рис. 6-21, *з*).

Видеоусилитель. Настройка видеоусилителя может производиться при помощи ИЧХ либо ИЧХ и ГСС (Г4-7А, ГСС-17, ГСС-7 и др.); подключение приборов показано на рис. 6-22. Межплатную перемычку *18* снимают, напряжение на вход ИЧХ снимается через детекторную головку с катода кинескопа.

Частоту ГСС устанавливают равной 38 *Мгц*; точная подстройка производится по частотной метке ИЧХ (рис. 6-22, *б*). Вращением сердечника катушки $3L_1$ регулируют частоту максимального подъема, который должен быть на участке 4,8—5,2 *Мгц*. Моточные данные контуров и корректирующих дросселей телевизора приведены в табл. 6-1 и 6-2.

ГЛАВА СЕДЬМАЯ

ТЕЛЕВИЗОР ПТ («ЭЛЕКТРОНИКА ВЛ-100»)

Портативный телевизор «Электроника ВЛ-100» собран на кинескопе 16ЛК1Б с диагональю экрана 16 *см* и углом отклонения 70°.

Принципиальная схема телевизора (второй выпуск) представлена на рис. 7-1.

Усилитель промежуточной частоты состоит из трех каскадов, выполненных на транзисторах T_1, T_2 и T_3 по схеме с общим эмиттером. Сигнал с выхода селектора каналов поступает на вход усилителя через фильтр сосредоточенной селекции, который состоит из ряда последовательных резонансных контуров. Четыре из них являются режекторными: L_2, C_2; L_3, C_3; L_5, C_5 и L_{21}, C_{107} (настроены соответственно на частоты 39,5, 30, 39,5 и 31,5 *Мгц*); три контура: C_1, L_1; C_4, L_4 и L_{22}, C_{108} формируют плоскую часть характеристики (частоты настройки 36, 37 и 36 *Мгц* соответственно). Резистор R_2 предназначен для согласования выхода ФСС с входным сопротивлением транзистора T_1.

Первый и второй каскады по своей схеме совершенно идентичны. Коллекторной нагрузкой служат в них

индуктивно-связанные контуры с катушками индуктивности L_6, L_7 и L_8, L_9. Для расширения полосы пропускания применено шунтирование контуров резисторами R_7 и R_{14}. Делители R_1, R_3 и R_8, R_9 в цепи базы определяют режим транзистора по постоянному току, а резисторы R_5 и R_{12} в цепи эмиттера обеспечивают стабилизацию режима при изменении температуры. В обоих каскадах применена нейтрализация внутренней обратной связи, что позволяет значительно повысить усиление. Нейтрализация осуществляется при помощи внешней обратной связи, равной по величине внутренней, но противоположной ей по знаку. Напряжение для нейтрализации подается на базы транзисторов через конденсаторы C_7 и C_{11}. В базовые цепи транзисторов поступает также напряжение АРУ.

Третий каскад УПЧИ нагружен на полосовой фильтр L_{11}, C_{18}, L_{12}, C_{21} с внешнеемкостной связью через конденсатор C_{19}. Коллектор транзистора T_3 подсоединен к контуру L_{11}, C_{18} через резистор R_{18}, который уменьшает влияние коллекторной емкости на его настройку. К базе транзистора подсоединены режекторные контуры C_{16}, L_{23} и C_{15}, L_{10}, настроенные соответственно на частоты 41 и 31,5 *Мгц*.

Видеоусилитель. Двухкаскадный видеоусилитель собран на транзисторах T_4 и T_5. Первый каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя и предназначен для согласования выходного сопротивления видеодетектора с входным сопротивлением второго каскада. Режим транзистора T_4 по постоянному току определяется резисторами R_{21}, R_{23} и R_{24}. С резистора R_{25} в эмиттере транзистора T_4 сигнал поступает на базу транзистора T_5 через контур L_{14}, C_{25}, представляющий собой фильтр-пробку для частоты 6,5 *Мгц* и препятствующий ее прохождению на катод кинескопа. С катушки L_{13} разностная частота снимается на вход усилителя промежуточной частоты звукового сопровождения.

Выходной каскад собран на транзисторе T_5 по схеме с общим эмиттером. Коррекция в области верхних частот осуществляется дросселями $Др_2$ и $Др_4$ в коллекторной цепи транзистора и цепью отрицательной обратной связи R_{26}, C_{26} в его эмиттере. Регулятор контрастности — переменный резистор R_{35} включен параллельно нагрузочным резисторам (R_{31} и R_{32}) выходного каскада. Поскольку при таком способе регулировки контрастности перемещение движка переменного резистора R_{35} приводит к изменению вносимой в выходной каскад емкости, в схему введены элементы коррекции частотной характеристики — резистор R_{36} и конденсаторы C_{30} и C_{31}.

Автоматическая регулировка усиления. Автоматическая регулировка усиления осуществляется схемой, состоящей из ключевого каскада на транзисторе T_6 и усилителя постоянного тока на транзисторе T_7 и охватывает только первый и второй каскады УПЧИ.

На коллектор транзистора T_6 подаются импульсы обратного хода строчной развертки, а на его базу — видеосигнал в негативной полярности. При совпадении во времени синхроимпульсов и импульсов обратного хода транзистор отпирается через резистор R_{42} и в его эмиттере протекает ток, создающий падение напряжения, пропорциональное уровню сигнала на входе приемника. Это напряжение поступает на базу транзистора T_7 через фильтр C_{34}, R_{45}, C_{35}, определяющий постоянную времени АРУ. При отпирании транзистора T_7 его коллекторный ток возрастает, что приводит к уменьшению регулирующего напряжения на базах транзисторов T_1 и T_2 каскадов УПЧИ. При этом усиление регулируемых каскадов уменьшается за счет приближения к режиму насыщения транзисторов. Порог срабатывания АРУ устанавливается с помощью переменного резистора R_{39}.

Схема АРУ поддерживает постоянный уровень сигнала на выходе канала изображения с точностью 3 *дб* при изменении его на входе приемника на 30 *дб*.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из двухкаскадного усилителя промежуточной частоты на транзисторах T_8 и T_9, включенных по схеме с общим эмиттером, дробного детектора на диодах $Д_2$ и $Д_3$ и усилителя низкой частоты на транзисторах T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{28} и T_{29}.

Нагрузкой первого каскада УПЧЗ является контур L_{15}, C_{40}, L_{16}, индуктивно связанный со входом второго каскада. В коллекторную цепь транзистора T_9 включена первичная обмотка фазовращающего трансформатора дробного детектора L_{17}, L_{18}, L_{19}. В выходном каскаде УНЧ применена двухтактная схема на транзисторах T_{28}, T_{29} с бестрансформаторным выходом.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на транзисторе T_{21}, инверсного каскада с разделенной нагрузкой на транзисторе T_{22} и эмиттерного повторителя кадровых синхроимпульсов на транзисторе T_{13}. Цепь R_{30}, C_{29} служит для подавления кратковременных импульсных помех. Кадровые синхронизирующие импульсы выделяются при помощи интегрирующей цепи R_{101}, C_{62}, R_{100}, C_{61} и через эмиттерный повторитель подаются (в отрицательной полярности) на задающий генератор кадровой развертки.

На фазовый детектор, выполненный на диодах $Д_4$ и $Д_5$, синхронизирующие импульсы разной полярности подаются с резисторов R_{102} — в коллекторной и R_{104} — в эмиттерной цепях транзистора T_{22}. В точку соединения этих диодов поступает пилообразный импульс, сформированный интегрирующей цепью R_{116}, C_{76} из импульсов обратного хода строчной развертки. Управляющее напряжение с выхода фазового детектора через фильтр нижних частот R_{106}, C_{67}, R_{110}, C_{69} поступает на базу транзистора T_{23} задающего генератора строчной развертки.

Строчная развертка. Строчная развертка состоит из задающего генератора, предварительного усилителя и выходного каскада. Задающий генератор собран на транзисторе T_{23} по схеме блокинг-генератора с эмиттерно-базовой связью и стабилизирующим контуром L_{20}, C_{68} в цепи базы. Предварительный усилитель выполнен на транзисторе T_{24} по схеме с общим эмиттером. Благодаря различной проводимости транзисторов T_{23} и T_{24} (*р-п-р* и *п-р-п*) предварительный усилитель работает в режиме ключа. Во время прямого хода строчной развертки транзистор T_{24} закрыт, а когда на его базу поступает положительный импульс с блокинг-генератора, открыт.

В коллекторную цепь транзистора включена первичная обмотка трансформатора $Тр_4$, со вторичной обмотки которого импульсы поступают на базу транзистора T_{25} выходного каскада строчной развертки, работающего в режиме двустороннего ключа. Во время прямого хода строчной развертки транзистор находится в насыщении и через обмотки выходного строчного трансформатора и строчные отклоняющие катушки проходит большой ток. В начале обратного хода на базу транзистора через согласующий трансформатор подается положительный импульс с крутым передним фронтом, который запирает транзистор. Возникающий при этом положительный импульс обратного хода строчной развертки используется для питания накала кинескопа и подается на выпрямители, питающие его второй анод, ускоряющий и фокусирующий электроды.

В качестве демпфера используется диод $Д_6$. Выпрямитель питания второго анода кинескопа собран на селеновых столбах $Д_{10}$, $Д_{11}$ и $Д_{18}$ типа 3ГЕ220АФ и конденсаторах C_{83} и C_{86}, выпрямитель питания ускоряющего и фокусирующего электродов — на диоде $Д_7$, а выходного каскада видеоусилителя — на диоде $Д_9$.

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки выполнен на транзисторах T_{14} и T_{15} по схеме мультивибратора с эмиттерно-базовой связью, в котором транзистор T_{15} включен по схеме с общим коллектором. В его эмиттерной цепи включен транзистор T_{16}, который улучшает линейности пилообразного напряжения на зарядном конденсаторе C_{57}. Регулировка линейности производится при помощи резистора R_{89}. Выходной каскад выполнен на составных транзисторах T_{17}, T_{19} и T_{18}, T_{20}

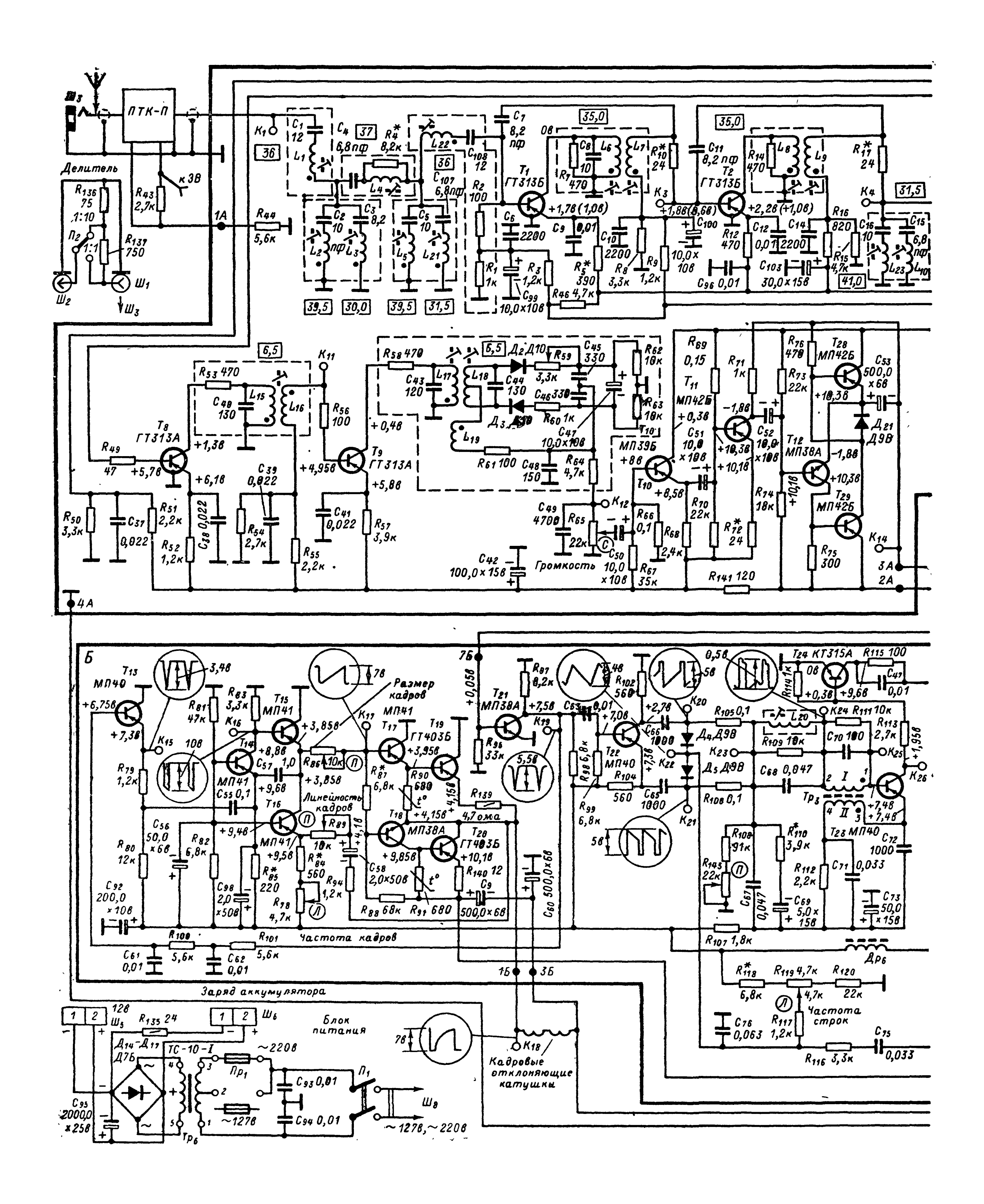
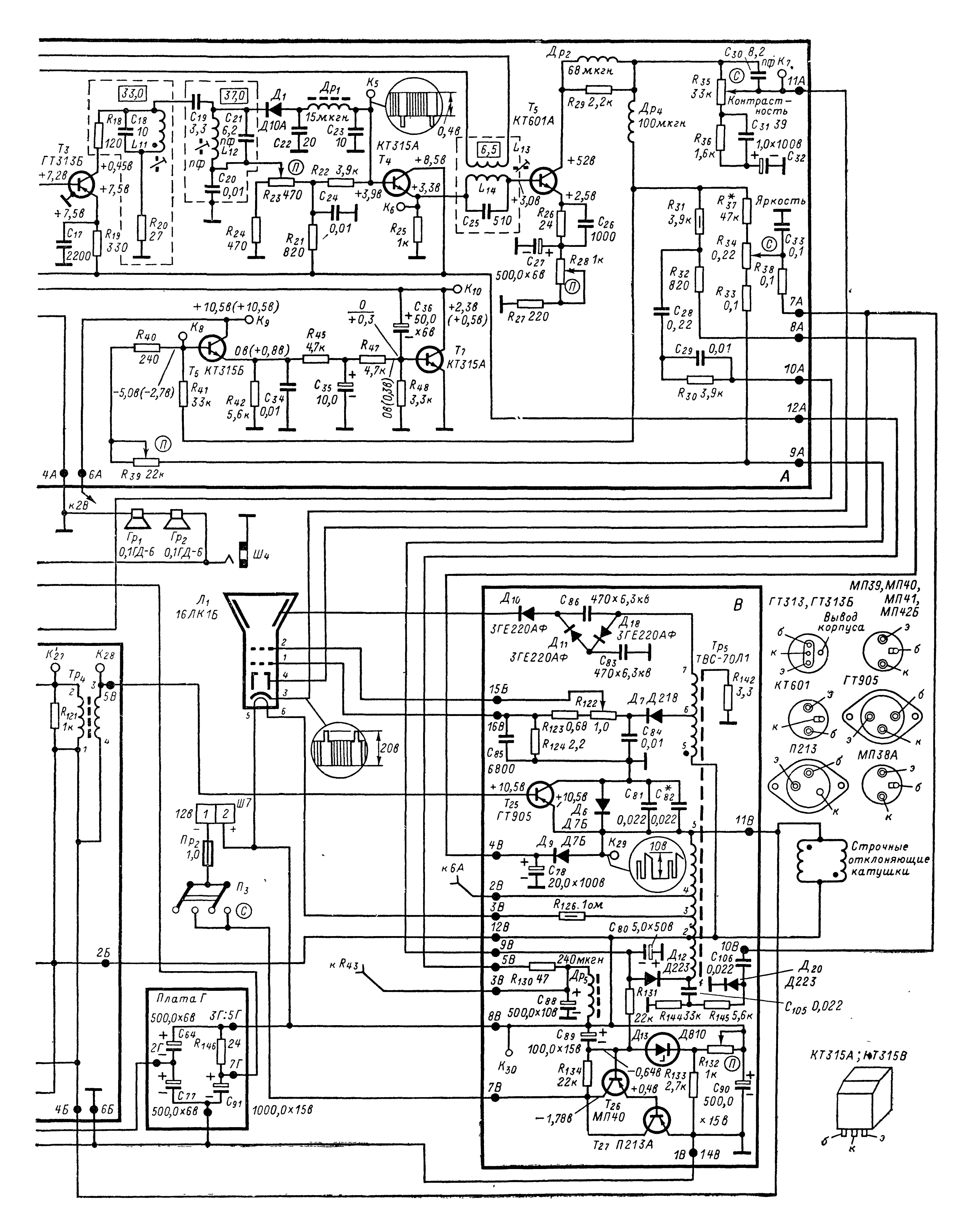
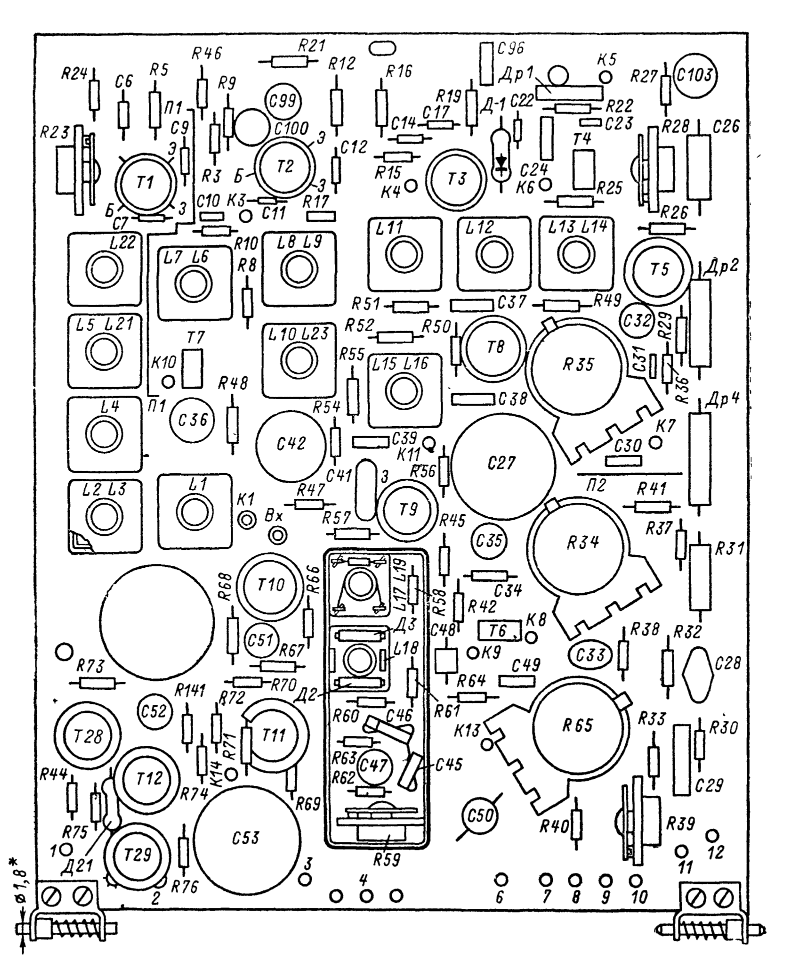


Рис. 7-1. Принципиальная схема (второй выпуск) телевизора «Электроника ВЛ-100» (в скобках указаны величи



ны напряжений при отсутствии сигнала).



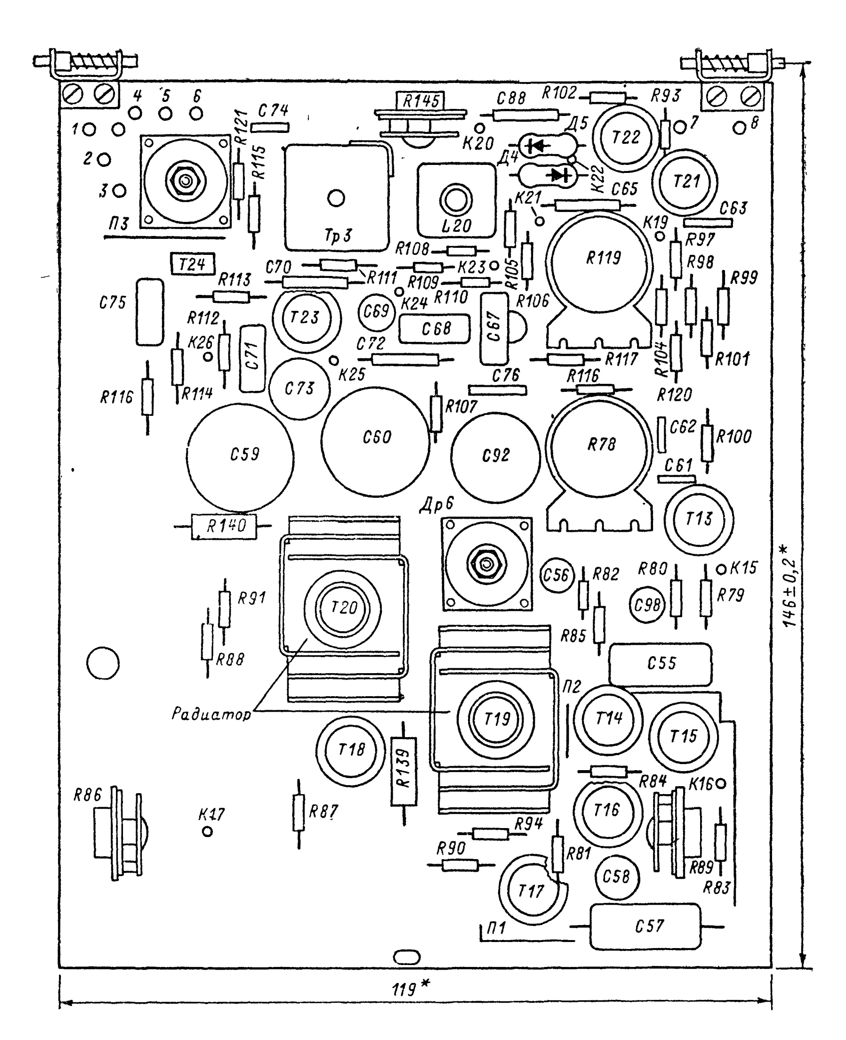


Рис. 7-2. Расположение деталей на печатной плате *А* телевизора «Электроника ВЛ-100».

Рис. 7-3. Расположение деталей на печатной плате *Б* телевизора «Электроника ВЛ-100».

по двухтактной бестрансформаторной схеме и работает в режиме класса В. Для температурной стабилизации каскада используются терморезисторы R_{90}, R_{91} типа СТ3-23.

Блок питания. Телевизор рассчитан на питание как от сети переменного тока, которое производится с помощью отдельного малогабаритного выпрямителя, так и от специальной аккумуляторной батареи типа 10 КРГ-1,5 или же от бортовой сети напряжением 12 *в*.

Напряжение, поступающее от внешнего источника через разъем $Ш_7$, поддерживается постоянным с помощью электронного стабилизатора на транзисторах $Т_{26}$, $Т_{27}$. Работа его основана на изменении сопротивления транзистора $Т_{27}$, включенного последовательно в цепь минуса источника питания. Это сопротивление определяется схемой сравнения на транзисторе $Т_{26}$, на базу которого поступает напряжение источника питания и опорное напряжение, создаваемое выпрямителем импульсов обратного хода строчной развертки на диоде $Д_{12}$ и стабилизируемое стабилитроном $Д_{13}$. Более подробно работа схемы описана на стр. 26.

Выносной сетевой блок состоит из малогабаритного силового трансформатора $Тр_6$, выпрямительных диодов $Д_{14}$ — $Д_{17}$ и конденсатора фильтра $С_{95}$.

Конструкция. Телевизор состоит из следующих основных блоков:

1) селектор каналов;

2) печатная плата приемников (плата *А*) с ФСС, УПЧИ, видеодетектором, видеоусилителем, УПЧЗ, дробным детектором, УНЧ и схемой АРУ (рис. 7-2);

3) печатная плата развертки (плата *Б*). На плате расположен амплитудный селектор, схема АПЧиФ, кадровая развертка, задающий генератор и предварительный усилитель строчной развертки (рис. 7-3);

4) печатная плата высоковольтного выпрямителя (плата *В*), на которой расположены ТВС, схема удвоения выпрямленного напряжения, выпрямитель на селеновых столбах 3ГЕ220АФ, модуль высоковольтного выпрямителя и стабилизатор напряжения питания (рис 7-4);

5) печатная плата фильтров (плата *Г*), показанная на рис. 7-5, *б*;

6) блок питания (рис. 7-5, *а*).

Платы установлены на каркасе и соединяются между собой жгутом. Платы *А* и *Б* расположены вертикально по обе стороны кинескопа, плата *Г* со вспомогательными выпрямителями и селектором каналов установлена сверху. Имеется возможность поворота плат на 90°.

На верхней стенке футляра укреплена ручка со встроенной телескопической антенной. Громкоговорители 0,1ГД-6 расположены в рупорной акустической системе в нижней части футляра.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик. Усилитель промежуточной частоты изображения. Настройка начинается с третьего каскада. Выход ИЧХ через конденсатор емкостью 6 800 *пф* подключается к контрольной точке $К_4$, а вход ИЧХ через резистор сопротивлением 47 *ком* — к контрольной точке $К_6$. При помощи переменного резистора R_{39} устанавливают на контрольной точке $К_{10}$ напряжение, равное 0,5 *в*. Максимумы характеристики устанавливают на частоты 37 и 33 *Мгц* при помощи сердечников катушек L_{12} и L_{11} соответственно, подавление на частоте 31,5 *Мгц* — сердечником катушки L_{10}, а равномерность характеристики и наибольшее усиление — переменным резистором R_{23} (рис. 7-6, *а*). Для получения осциллограммы результирующей частотной характеристики выход ИЧХ подсоединяют через конденсатор емкостью 6 800 *пф* к контрольной точке $К_1$.

Для настройки результирующей частотной характеристики УПЧИ необходимо отпаять перемычку $П_1$ (см. рис. 7-2) и в общую точку соединения резисторов R_3 и R_9 через резистор сопротивлением 47 *ком* подать напряжение 9 *в* с шины питания платы *А*. Вращением сердечников катушек L_6, L_7 и L_8, L_9 добиваются максимального усиления. Настройкой контуров ФСС добива-

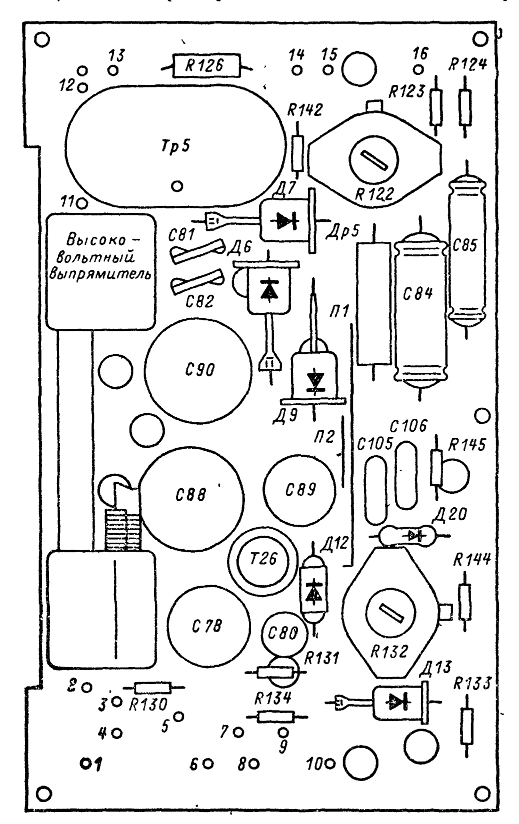


Рис. 7-4. Расположение деталей на печатной плате *В* телевизора «Электроника ВЛ-100».

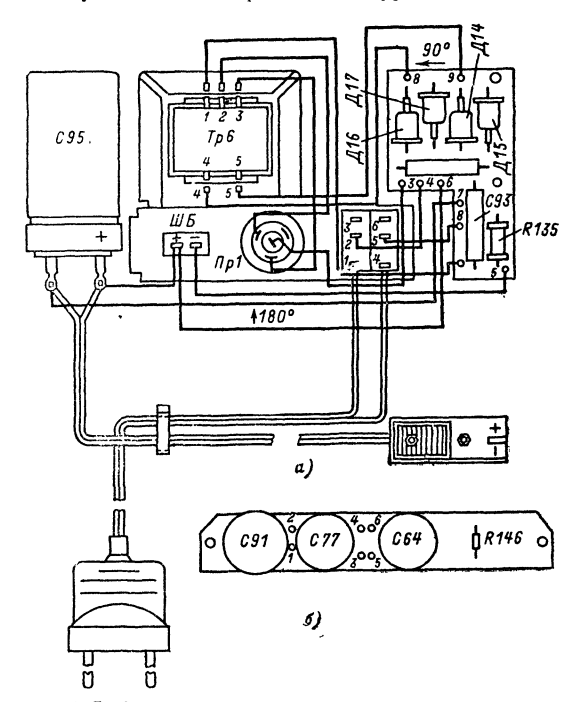


Рис. 7-5. Электромонтажная схема выпрямителя (*а*) и расположение деталей на печатной плате *Г* (*б*) телевизора «Электроника ВЛ-100».

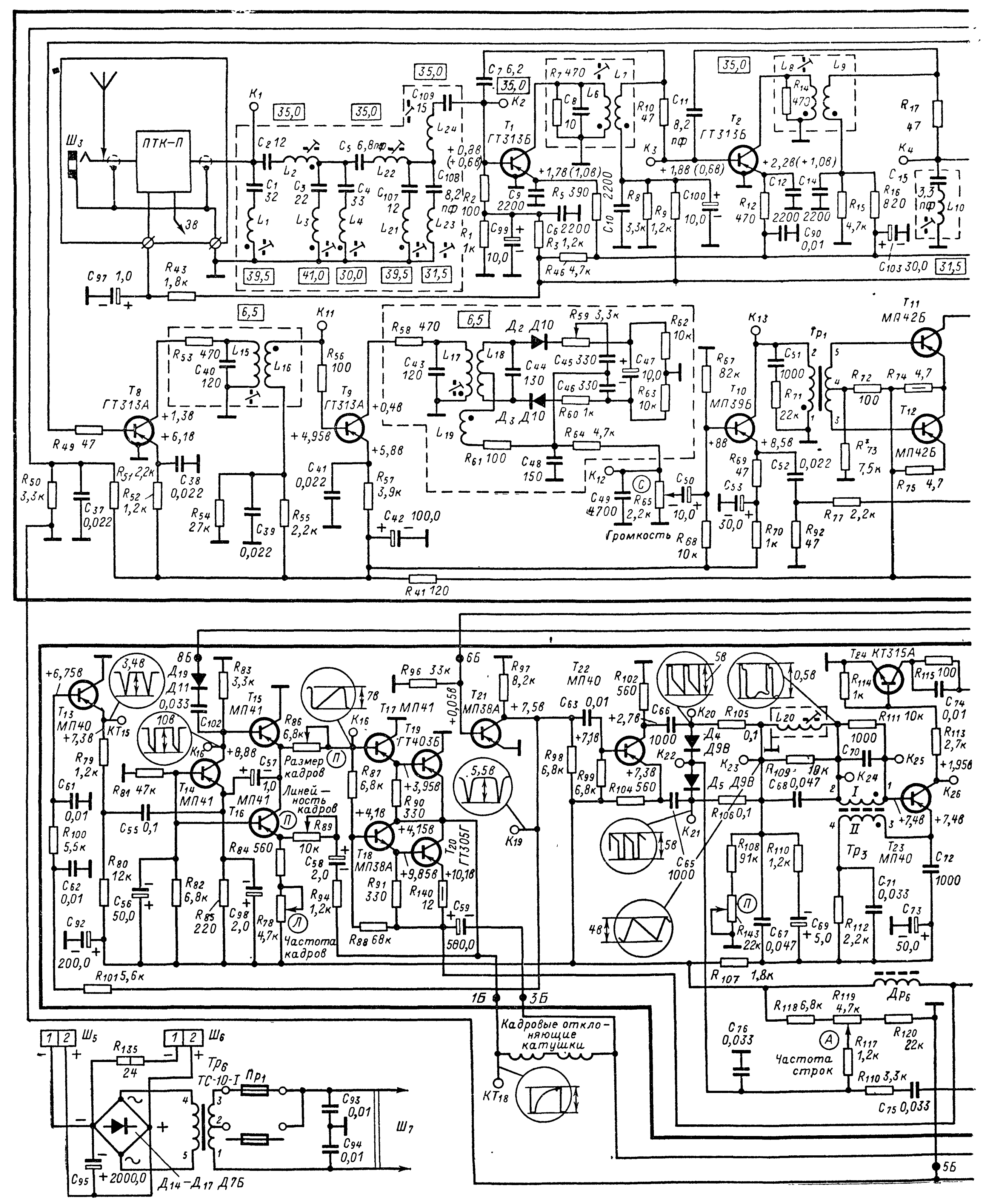
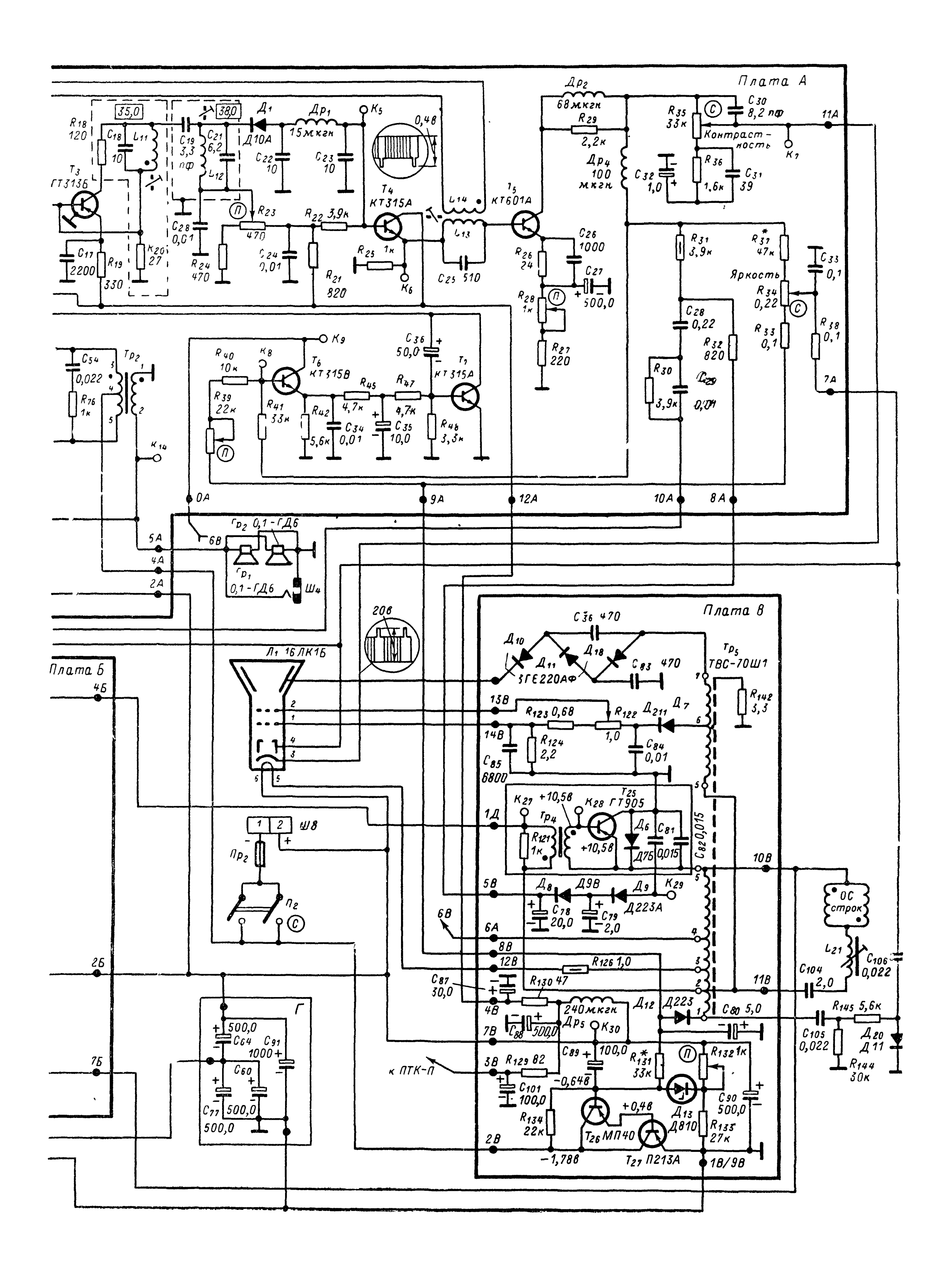


Рис. 7-7. Принципиальная схема (первый выпуск) телевизора «Электроника ВЛ-100».



Плата А
Плата Б
Плата В
Г
T3 ГТ313Б
T4 КТ315А
T5 КТ601А
T6 КТ315В
T7 КТ315А
T25 ГТ905
T26 МП40
T27 П213А
Др1 15мкгн
Др2 68мкгн
Др4 100 мкгн
Др5 240мкгн
Д1 Д10А
Д10
Д11
Д18
7ГЕ220АФ
Д211
Д7
Д6 Д7Б
Д8 Д9В
Д9 Д223А
Д12 Д223
Д13 Д810
Д20 Д11
Тр2
Тр4
Тр5 ТВС-70Ш1
Л1 16ЛК1Б
Гр2 0,1-ГД6
Гр1 0,1-ГД6
Ш4
Ш8
Пр2
П2
Контраст-ность
Яркость
ОС строк
к ПТК-П
R18 120
R19 330
R20 27
R21 820
R22 3,9к
R23 470
R24 470
R25 1к
R26 24
R27 220
R28 1к
R29 2,2к
R30 3,9к
R31 3,9к
R32 820
R33 0,1
R34 0,22
R35 33к
R36 1,6к
R37 47к
R38 0,1
R39 22к
R40 10к
R41 33к
R42 5,6к
R45 4,7к
R47 4,7к
R48 3,3к
R76 1к
R121 1к
R122 1,0
R123 0,68
R124 2,2
R126 1,0
R129 82
R130 47
R131 33к
R132 1к
R133 27к
R134 22к
R142 3,3
R144 30к
R145 5,6к
C17 2200
C18 10
C19 3,3 пф
C21 6,2
C22 10
C23 10
C24 0,01
C25 510
C26 1000
C27 500,0
C28 0,01
C28 0,22
C30 8,2 пф
C31 39
C32 1,0
C33 0,1
C34 0,01
C35 10,0
C36 50,0
C36 470
C54 0,022
C60 500,0
C64 500,0
C77 500,0
C78 20,0
C79 2,0
C80 5,0
C81 0,015
C82 0,015
C83 470
C84 0,01
C85 6800
C87 30,0
C88 500,0
C89 100,0
C90 500,0
C91 1000
C101 100,0
C104 2,0
C105 0,022
C106 0,022
L11
L12
L13
L14
L21
35,0
38,0
0,48
20В
+10,5В
-0,64В
+0,4В
-1,78В
К5
К6
К7
К8
К9
К14
К27
К28
К29
К30
0А
9А
12А
10А
8А
11А
7А
5А
4А
2А
6В
4Б
2Б
7Б
13В
14В
1Д
5В
6А
8В
12В
4В
7В
3В
2В
10В
11В
1В/9В

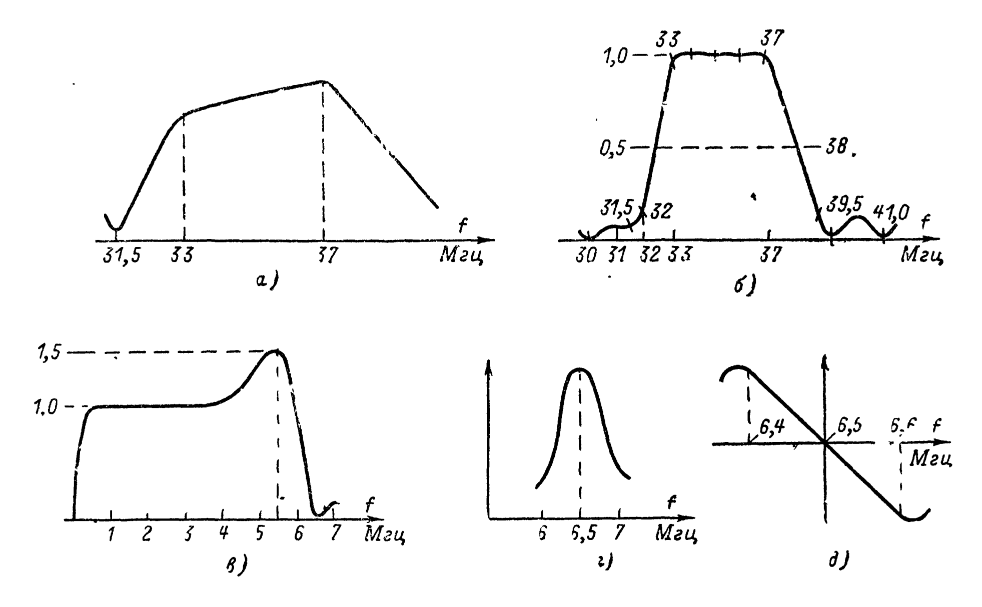


Рис. 7-6. Частотные характеристики телевизора «Электроника ВЛ-100».

а — третьего каскада УПЧИ; *б* — результирующая УПЧИ; *в* — видеоусилителя; *г* — УПЧЗ; *д* — дробного детектора.

ются наибольшего подавления на частотах: 39,5 *Мгц* (C_2, L_2 и L_5, C_5), 30 *Мгц* (L_3, C_3), 31,5 *Мгц* (L_{21}, C_{107}), а настройкой контуров ФСС L_1, C_1, L_4, C_4 и L_{22}, C_{108} выравнивают кривую в полосе частот 33—37 *Мгц* (рис. 7-6, *б*).

Совместной настройкой контуров L_{21}, C_{107} и L_{10}, C_{15} добиваются получения горизонтальной площадки достаточного подавления на частоте 31,5 *Мгц*.

Видеоусилитель. Для получения частотной характеристики видеоусилителя выход ИЧХ через конденсатор емкостью 0,01 *мкф* подсоединяется к контрольной точке K_5, детекторная головка ИЧХ — к контрольной точке K_7. Регулятор контрастности R_{35} устанавливается в положение наибольшего усиления, а панелька кинескопа снимается с его цоколя. Форма частотной характеристики видеоусилителя показана на рис. 7-6, *в*. Вращением сердечника катушек L_{13}, L_{14} добиваются максимального подавления на частоте 6,5 *Мгц*. При этом подъем частотной характеристики на частоте 5—5,5 *Мгц* не должен превышать более чем в полтора раза размах кривой на средних частотах. Величина подъема регулируется подбором сопротивления резистора R_{29}. Частотную характеристику в области низких частот выравнивают с помощью переменного резистора R_{28}.

Моточные данные трансформаторов и ОС приведены для рис. 7-1 на стр. 105.

На рис. 7-7 приведена схема этого телевизора, соответствующая более ранней модели. Она отличается моточными данными некоторых деталей, схемой уси-

Таблица 7-1

Моточные данные контурных катушек телевизора «Электроника ВЛ-100»

Обозначение (рис. 7-7)	Число витков	Провод	Обозначение	Число витков	Провод
L_1	25	ПЭЛШО 0,2	L_{11}	20	ПЭЛШО 0,35
L_2	10	ПЭЛШО 0,2	L_{12}	20	ПЭЛШО 0,35
L_3	15	ПЭЛШО 0,2	L_{13}	15	ПЭЛШО 0,2
L_4	35	ПЭЛШО 0,2	L_{14}	10	ПЭЛШО 0,2
L_5	25	ПЭЛШО 0,2	L_{15}	31	ПЭЛШО 0,2
L_6	15	ПЭЛШО 0,2	L_{16}	6	ПЭЛШО 0,2
L_7	5	ПЭЛШО 0,2	L_{17}	35	ПЭЛШО 0,1
L_8	15	ПЭЛШО 0,2	L_{18}	18×2	ПЭЛШО 0,1
L_9	5	ПЭЛШО 0,2	L_{19}	15	ПЭЛШО 0,1
L_{10}	35	ПЭЛШО 0,2	L_{20}	650	ПЭВ 0,13

Примечание. Все катушки намотаны в один слой на каркасах диаметром 6 *мм*; катушки L_{17} и L_{19} намотаны на одном каркасе, а катушка L_{18} намотана в два провода. Катушка L_{20} намотана на ферритовом сердечнике КНФ-13, все остальные — на сердечниках типа СБ-12а.

Таблица 7-2

Моточные данные трансформаторов и дросселей телевизора «Электроника ВЛ-100»

Обозначение (рис. 7-7)	Магнитопровод	Вывод	Число витков	Провод
$Тр_1$	Пермаллой 45Н, Ш4×5	1—2	2 100	ПЭВ-1 0,06
		2—4	290	ПЭВ-1 0,06
		4—5	290	ПЭВ-1 0,06
$Тр_2$	То же	1—2	450	ПЭВ-1 0,09
		3—4	450	ПЭВ-1 0,09
		4—5	80	ПЭВ-1 0,23
$Тр_3$	Оксифер М1500, НМ, тип Б14	1—2	250	ПЭВ-1 0,08
		3—4	50	ПЭВ-1 0,23
$Тр_5$	Оксифер М2000, НМ, Ш7×7	1—3	25	ПЭВ-2 0,15
		3—2	5	ПЭВ-2 0,35
		2—6	10	ПЭВ-2 0,35
		6—4	36	ПЭВ-2 0,35
		4—5	600	ПЭВ-2 0,05
		5—7	2 700	ПЭВ-2 0,05
$Тр_6$	Сталь Э-310, ШЛ12×20	1—2	1 607	ПЭВ-1 0,22
		2—3	1 160	ПЭВ-1 0,15
		4—5	175	ПЭВ-1 0,64
$Др_6$	Сталь Э-10, ШЛ12×20		120	ПЭВ-2 0,12
$Др_7$	Феррит 600НН (от РЛС-70)		60	ПЭВ-2 0,23

лителя низкой частоты канала звукового сопровождения (плата *А*), компоновкой плат развертки (плата *Б*) и высоковольтного выпрямителя (плата *В*).

Усилитель низкой частоты состоит из двух каскадов. Первый каскад, собранный на транзисторе T_{10}, нагружен на согласующий трансформатор $Тр_1$. Выходной каскад работает в режиме класса В на транзисторах T_{11} и T_{12}, включенных по схеме с общим эмиттером. Он собран по двухтактной схеме с трансформаторным выходом и нагружен на параллельно соединенные громкоговорители 0,1ГД-6. Питание выходного каскада производится нестабилизированным напряжением 12,5 *в*. Моточные данные контурных катушек телевизора приведены в табл. 7-1, а трансформаторов — в табл. 7-2.

ГЛАВА ВОСЬМАЯ

ТЕЛЕВИЗОР ППТ-23-2 («ЮНОСТЬ-2»)

Переносный полупроводниковый телевизор на кинескопе 23ЛК9Б с диагональю экрана 23 *см* и углом отклонения луча 90° разработан на базе телевизора «Юность» [Л.1].

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 8-1:

Усилитель промежуточной частоты изображения. С выхода селектора каналов ПТКП-3 сигнал поступает на вход усилителя через фильтр сосредоточенной селекции, состоящий из семи последовательных контуров. Контуры C_{29}, L_{55}; C_{32}, L_{59}; C_{38}, L_{61} формируют плоскую часть частотной характеристики в полосе частот 32—38 *Мгц*, а контуры C_{30}, L_{56}; C_{31}, L_{57}; C_{35}, L_{58}; C_{36}, L_{60} являются режекторными и настроены соответственно на частоты 41, 30, 39,5 и 31,5 *Мгц*.

Усилитель состоит из двух каскадов, каждый из которых выполнен по каскодной схеме. Транзисторы T_5 и T_7 включены по схеме с общим эмиттером, а транзисторы T_6 и T_8 — по схеме с общей базой. Резисторы R_{24} и R_{28} обеспечивают необходимую температурную стабилизацию режима. Напряжение АРУ на первый каскад усилителя подается через управляемый аттенюатор, выполненный на диодах $Д_4$ и $Д_5$. С коллекторной нагрузкой первого каскада, — одиночного контура, образованного индуктивностью катушки L_{62} и выходной емкостью каскада, сигнал через конденсатор C_{43} снимается на базу транзистора T_7 второго каскада.

Конденсаторы C_{41} и C_{45} шунтируют по переменному току базы транзисторов T_6 и T_8 на шасси.

Нагрузкой второго каскада является полосовой фильтр L_{63}, C_{46} и L_{64}, C_{50} с емкостной связью через конденсатор C_{49}.

Напряжение питания УПЧИ поступает через фильтр, образованный резисторами R_{27}, R_{29} и конденсаторами C_{34}, C_{42}, C_{47}, C_{48}.

Видеодетектор. Видеодетектор выполнен на диоде $Д_6$, нагрузкой которого служит резистор R_{38}. Конденсаторы C_{52}, C_{53} и дроссель $Др_3$ являются элементами П-образного фильтра, обеспечивающего необходимую коррекцию частотной характеристики в области верхних частот и подавление промежуточной частоты.

Видеоусилитель. Двухкаскадный видеоусилитель собран на транзисторах T_9 и T_{10}. Первый каскад выполнен по схеме эмиттерного повторителя, режим которого по постоянному току обеспечивается резисторами R_{40}, R_{41} и R_{43}. С R_{43} сигнал через конденсатор C_{60} подается на базу второго каскада. Последовательный контур C_{59}, L_{66} препятствует попаданию на катод кинескопа разностной частоты 6,5 *Мгц*. Коррекция частотной характеристики видеоусилителя в области верхних частот производится дросселями $Др_4$ и $Др_5$, включенными в коллекторную цепь транзистора T_{10} и цепью отрицательной обратной связи R_{50}, C_{61} в его эмиттере. Нагрузкой второго каскада видеоусилителя является резистор R_{54}; режим транзистора по постоянному току определяется резисторами R_{46}, R_{47}, R_{48}, а температурная стабилизация — резисторами R_{49} и R_{50}. Подбор режима работы каскада осуществляется переменным резистором R_{46}. Регулировка контрастности производится переменным резистором R_{51}, включенным в эмиттерную цепь транзистора второго каскада путем изменения коэффициента усиления последнего. Через конденсатор C_{64} видеосигнал подается на катод кинескопа.

Питание видеоусилителя производится напряжением 70—80 *в*, которое подается через сглаживающий фильтр R_{177}, C_{62} с выпрямителя импульсов строчной развертки, выполненного на диоде $Д_{18}$.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из усилителя промежуточной частоты на транзисторах T_{21}, T_{22}, дробного детектора на диодах $Д_{11}$, $Д_{12}$ и усилителя низкой частоты на транзисторах T_{11}, T_{12}, T_{13} и T_{14}. Сигнал на вход УПЧЗ поступает с контура L_{65}, C_{58} в коллекторной цепи транзистора видеоусилителя

Первый каскад УПЧЗ собран по каскодной схеме: транзистор T_{22} включен по схеме с общим эмиттером, а транзистор T_{21} — по схеме с общей базой В коллекторную цепь последнего включена первичная обмотка фазовращающего трансформатора дробного детектора L_{69}, L_{70}, L_{71}. Резистор R_{100} предотвращает паразитное самовозбуждение каскада. Коррекция частотной характеристики УНЧ осуществляется контуром L_{67}, C_{72}, включенным в эмиттерную цепь транзистора T_{12}

Конденсаторы C_{74} и C_{75} уменьшают искажения на верхних частотах Выходной каскад УНЧ собран по двухтактной схеме на транзисторах T_{13} и T_{14} с автотрансформаторным выходом $Тр_1$ и работает в режиме класса АБ.

Блок синхронизации. Блок синхронизации состоит из амплитудного селектора на транзисторе T_{20}, инверсного каскада с разделенной нагрузкой на транзисторе T_{19}, двухзвенного интегрирующего фильтра R_{90}, C_{86}, R_{89}, C_{85}, усилителя кадровых синхронизирующих импульсов на транзисторе T_{18} и схемы АПЧиФ на диодах $Д_{16}$, $Д_{17}$. С резисторов R_{91} и R_{92} через конденсаторы C_{122} и C_{123} синхронизирующие импульсы разной полярности поступают на фазовый детектор схемы АПЧиФ, сюда же через конденсатор C_{128} и интегрирующий фильтр R_{164}, C_{126} подаются импульсы обратного хода строчной развертки. Управляющее напряжение с выхода фазового детектора через фильтр нижних частот R_{162}, C_{124}, C_{125} подается на базу транзистора T_{27} задающего генератора строчной развертки.

Кадровый синхронизирующий импульс с коллектора транзистора T_{18} через резистор R_{83} и конденсатор C_{107} подается на базу транзистора T_{23} задающего генератора кадровой развертки.

Автоматическая регулировка усиления. Автоматической регулировкой усиления охвачены УВЧ селектора каналов ПТКП-3 и первый каскад УПЧИ. Она состоит из ключевого каскада на транзисторе T_{17} и усилителя постоянного тока на транзисторе T_{16}.

На базу транзистора T_{17} (*p-n-p*) подается видеосигнал в позитивной полярности, а его коллекторная

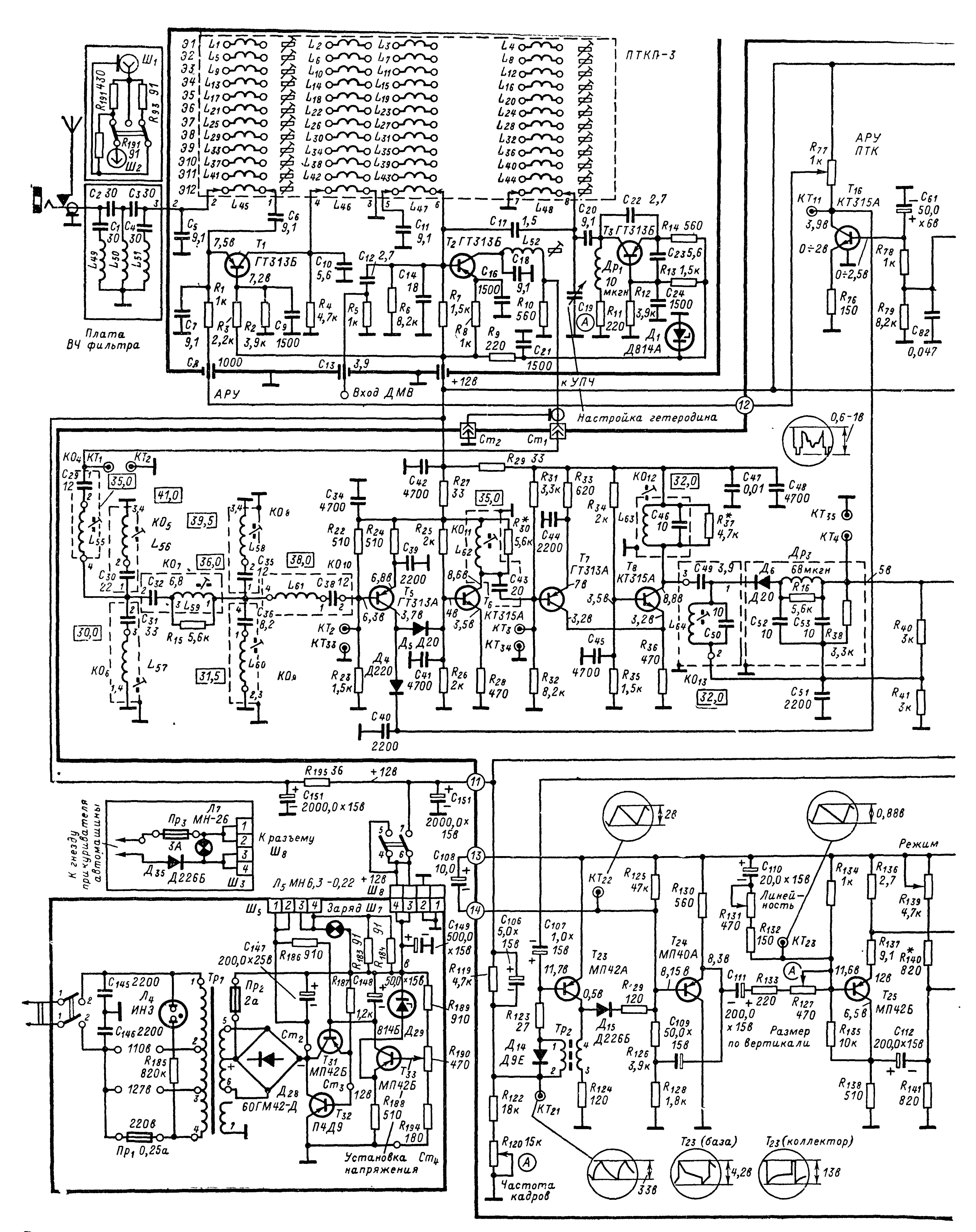
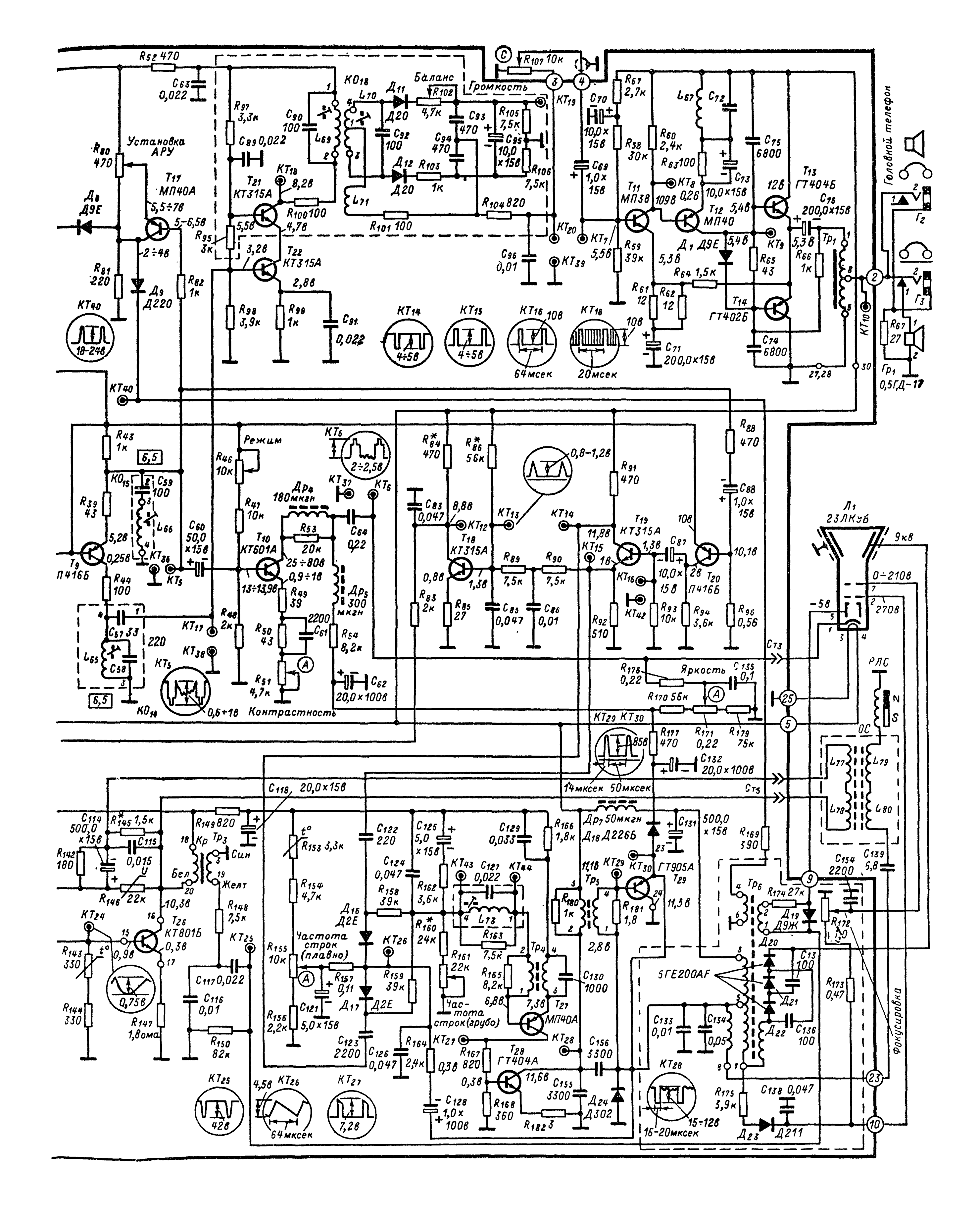


Рис. 8-1. Принципиальная схема телевизора ППТ-23-2 («Юность-2»).



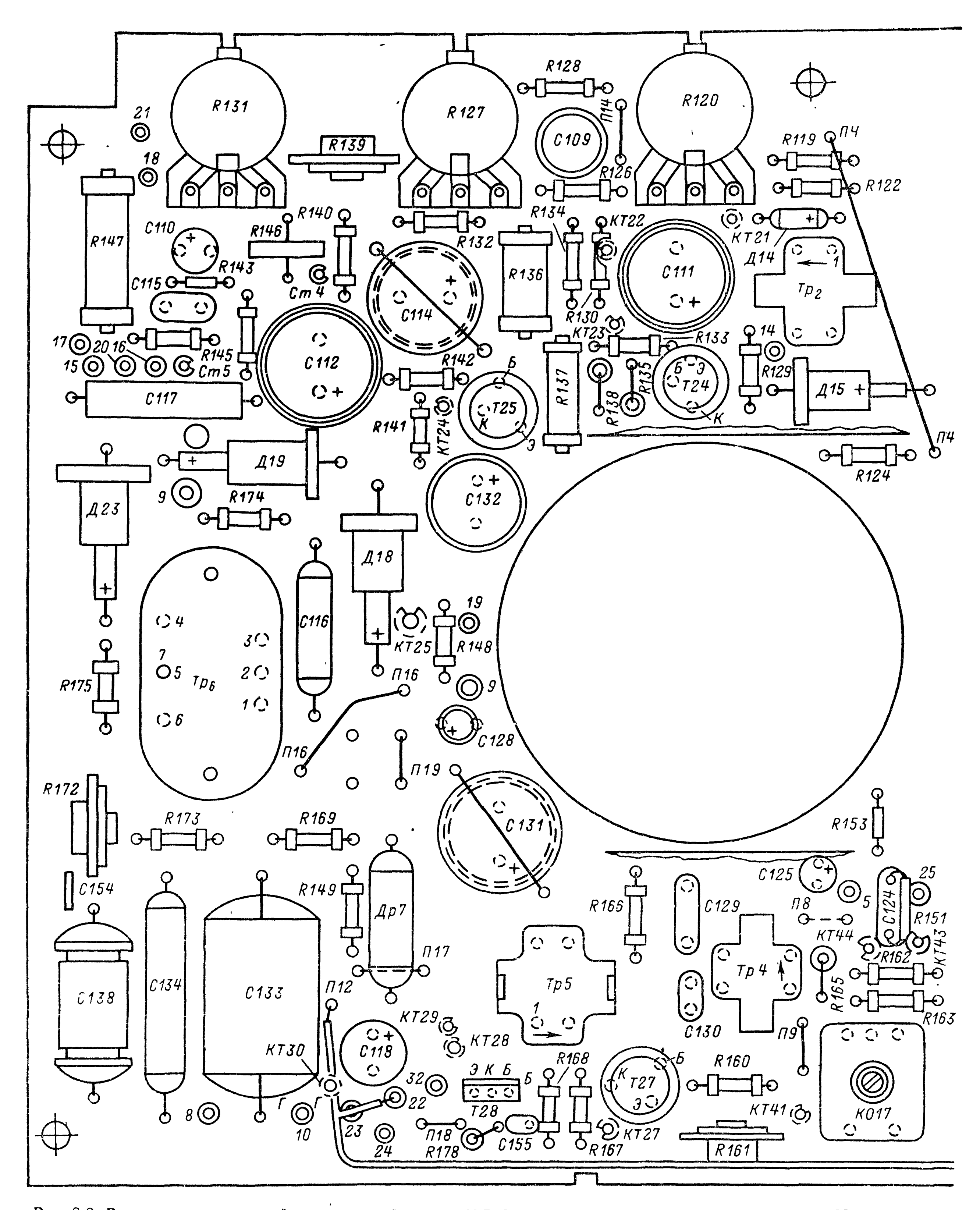
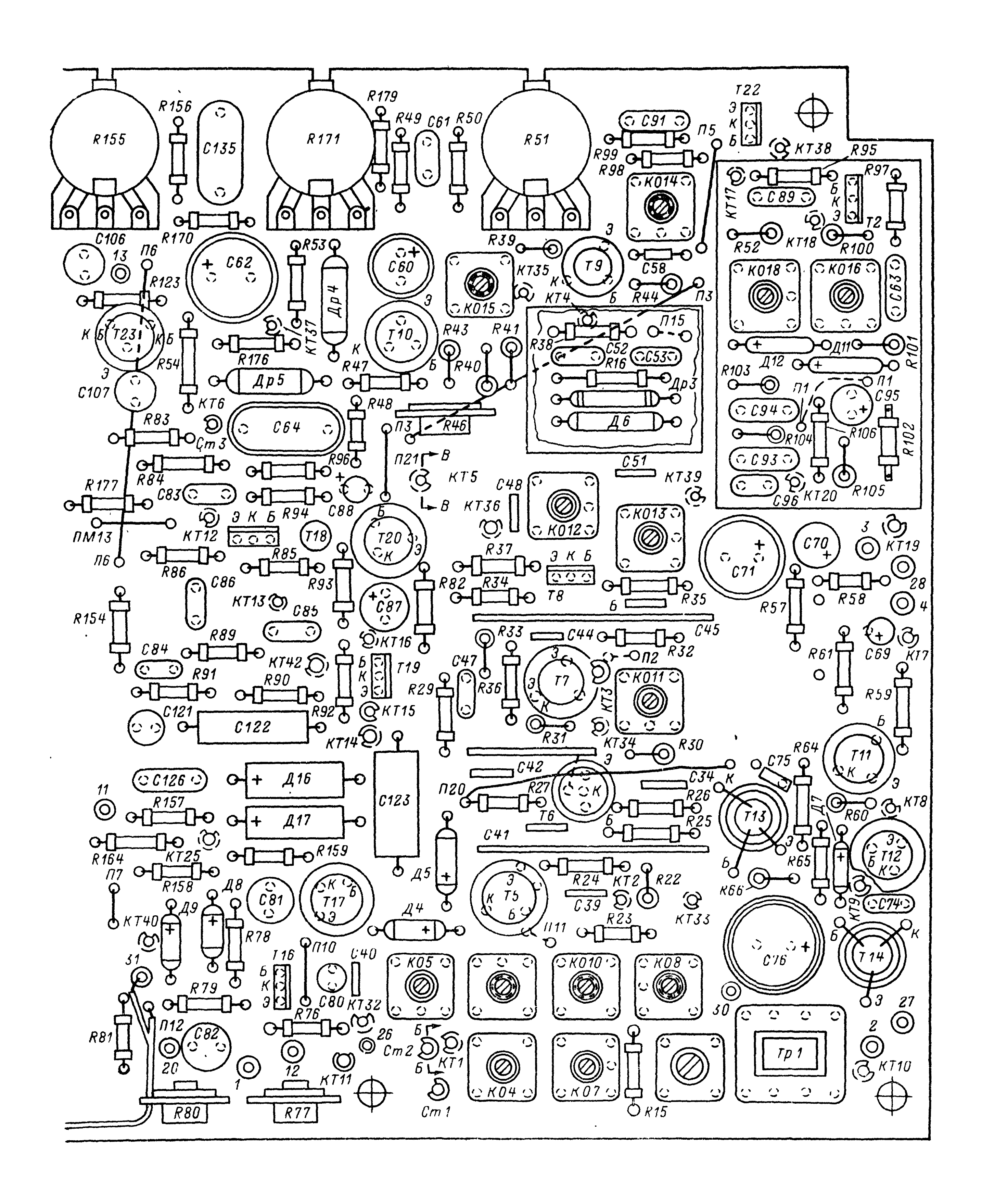


Рис. 8-2. Расположение деталей на печатной плате УПЧИ и развертки телевизора ППТ-23-2 («Юность-2»).



R155
R156
C135
R171
R179
R49
C61
R50
R51
C91
T22
Э
К
Б
П5
R99
R98
KT38
R95
R97
K014
C89
KT17
Т2
C106
R170
13
П6
R123
C62
R53
C60
Др4
R39
T9
C58
R52
KT18
R100
K018
K016
C63
K015
KT35
KT4
R44
П3
K
Б
T23
KT37
T10
R43
R41
П15
R38
C52
C53
Д12
Д11
R101
R54
R176
Др5
R47
R40
R16
Др3
R103
П1
C95
C107
KT6
R48
C94
R106
R83
C64
R46
Д6
R104
R102
Ст3
R96
П21
В
C51
KT39
C93
R84
KT5
R105
R177
C83
C88
C48
C96
KT20
R94
KT36
K012
K013
ПМ13
KT12
T18
T20
C71
C70
KT19
П6
R85
R37
T8
R86
C86
R93
R82
R34
R35
R57
R58
28
4
R154
KT13
C85
C87
C45
R33
C44
R32
KT16
R61
C69
KT7
C84
R89
KT42
T19
C47
П2
R91
R90
R36
T7
K011
R59
C121
C122
R92
KT15
R29
KT3
KT14
R31
KT34
R30
R64
T11
C42
C34
C75
C126
Д16
C123
П20
R27
R26
11
R157
Д17
T6
R25
T13
R60
KT8
Д7
R164
C41
T12
KT25
R159
R24
KT2
R22
R65
П7
R158
Д8
C81
T17
Д5
T5
C39
KT33
K66
C74
KT40
Д9
R78
Д4
R23
KT9
T14
31
T16
П10
C40
K05
K010
K08
C76
R79
C80
KT32
30
27
R81
П12
C82
R76
26
Ст2
KT1
2
20
12
KT11
K04
K07
Tp1
KT10
1
R80
R77
Ст1
R15

цепь через диод $Д_9$ и резистор R_{169} связана с обмоткой *4—6* ТВС.

В промежутках между импульсами обратного хода строчной развертки диод $Д_9$ открыт и своим малым сопротивлением шунтирует резистор R_{81} в коллекторной цепи транзистора T_{17}. В момент совпадения синхроимпульсов и импульсов обратного хода диод $Д_9$ запирается и на резисторе R_{81} выделяется напряжение, пропорциональное величине сигнала на входе приемника. Это напряжение через диод $Д_8$ подается на базу транзистора T_{16} (*n-p-n*) и отпирает его. Напряжение на его коллекторе при этом падает, что приводит к уменьшению регулирующего напряжения, подаваемого на каскад УВЧ селектора каналов и на диод $Д_4$. Последний отпирается, в результате чего изменяется соотношение сопротивлений между плечами управляемого аттенюатора, выполненного на диодах $Д_5$, $Д_4$, и сигнал промежуточной частоты через конденсатор C_{40} частично шунтируется на землю. Таким образом, изменение усиления регулируемых каскадов зависит от величины сигнала на входе приемника.

С помощью переменного резистора R_{77} устанавливается порог срабатывания схемы АРУ: напряжение на коллекторе транзистора T_{16} устанавливается такой величины, при которой УВЧ работает в режиме максимального усиления при малом уровне сигнала на входе телевизора, а диод $Д_4$ — заперт.

Схема АРУ обеспечивает постоянный уровень напряжения видеосигнала на катоде кинескопа с точностью 3 *дб* (1,4 раза) при изменении сигнала на входе приемника на 30 *дб* (30 раз).

Кадровая развертка. Кадровая развертка состоит из задающего генератора на транзисторе T_{23}, эмиттерного повторителя на транзисторе T_{24}, усилительного и выходного каскадов на транзисторах T_{25} и T_{26}. Задающий генератор собран по схеме блокинг-генератора с коллекторно-базовой связью. Частота колебаний генератора определяется конденсатором C_{106}, резисторами R_{119}, R_{122} и переменным резистором R_{120}.

Пилообразное напряжение формируется на конденсаторе C_{108}, который заряжается от источника питания через резисторы R_{126}, R_{128}, а разряжается через переход эмиттер — коллектор открытого транзистора T_{23}, диод $Д_{15}$ и резистор R_{129}.

Регулировка размера по вертикали производится переменным резистором R_{127}. Усилительный каскад собран по схеме с общим эмиттером. Подсоединенная к его базе цепь C_{110}, R_{131}, R_{132} обеспечивает в верхней части растра необходимую линейность, регулировка которой осуществляется переменным резистором R_{131}. С резистора R_{138} через конденсатор C_{112} пилообразное напряжение подается на базу транзистора выходного каскада кадровой развертки, в коллекторную цепь которого включены кадровые отклоняющие катушки и первичная обмотка трансформатора $Тр_3$. Со вторичной обмотки этого трансформатора снимается импульс гашения луча при обратном ходе кадровой развертки; импульс формируется цепью R_{148}, C_{116}, C_{117}, R_{150}. Режим транзистора устанавливается переменным резистором R_{139}, а резисторы R_{141}, R_{143}, R_{144}, R_{147} обеспечивают температурную стабилизацию режима каскада.

Для повышения устойчивости работы кадровой развертки с коллектора транзистора выходного каскада в эмиттерную цепь транзистора T_{25} подается напряжение отрицательной обратной связи. Варистор R_{146} ограничивает амплитуду импульсов, возникающих на коллекторе транзистора T_{26} при обратном ходе кадровой развертки и тем самым защищает его от пробоя.

Строчная развертка. Строчная развертка состоит из задающего генератора на транзисторе T_{27}, предварительного усилителя на транзисторе T_{28} и выходного каскада на транзисторе T_{29}.

Задающий генератор собран по схеме блокинг-генератора с эмиттерно-базовой связью и стабилизирующим контуром L_{73}, C_{127}, R_{163}. На базу транзистора через фильтр нижних частот R_{162}, C_{124}, C_{125} поступает управляющее напряжение с выхода фазового детектора.

Регулировка частоты строк производится при помощи переменных резисторов R_{161} (грубо) и R_{155} (плавно) путем изменения режима базы транзистора по постоянному току.

Предварительный каскад собран по схеме с общим эмиттером, в коллекторную цепь транзистора включена первичная обмотка трансформатора $Тр_5$.

Выходной каскад строчной развертки собран по схеме с общим коллектором. К эмиттеру транзистора через корректирующий конденсатор C_{139} подключены строчные отклоняющие катушки L_{79}, L_{80}, выходной строчный трансформатор $Тр_6$, демпфирующий диод $Д_{24}$, конденсаторы C_{133} и C_{134}, определяющие длительность обратного хода строчной развертки.

Выпрямитель для питания второго анода кинескопа собран по схеме утроения выпрямленного напряжения на селеновых столбах типа 5ГЕ200АФС ($Д_{20}$, $Д_{21}$ и $Д_{22}$) и конденсаторах C_{13}, C_{136}.

Питание ускоряющего и фокусирующего электродов кинескопа производится от выпрямителя, собранного на диоде $Д_{23}$, а питание оконечного каскада видеоусилителя и цепи регулировки яркости кинескопа R_{170}, R_{171}, R_{179} — от выпрямителя, собранного на диоде $Д_{18}$.

Импульс гашения луча при обратном ходе строчной развертки снимается с обмотки *1—2* $Тр_6$. Диод $Д_{19}$ ограничивает положительные выбросы напряжения, возникающие в начале прямого хода строчной развертки.

Блок питания. Телевизор можно питать как от сети переменного тока с напряжением 110, 127 или 220 *в*, так и от отдельного аккумулятора напряжением 12 *в*. При питании телевизора от сети переменного тока используется трансформатор $Тр_7$ и выпрямитель, собранный по мостовой схеме на диодах $Д_{28}$ и электронный стабилизатор. Электронная стабилизация осуществляется с помощью составного транзистора T_{31}—T_{32} и схемы сравнения на транзисторе T_{33}. Транзистор T_{32} рассчитан на пропускание всего потребляемого тока и включен последовательно в цепь источника выпрямленного напряжения, а транзистор T_{31} управляет током в его базовой цепи.

Работает эта схема следующим образом: на базу транзистора T_{33} подается напряжение с делителя, образованного резисторами R_{189}, R_{190} и R_{194}, а напряжение на эмиттере поддерживается постоянным при помощи стабилитрона $Д_{29}$. Увеличение напряжения на выходе стабилизатора вызовет увеличение положительного напряжения на базе транзистора T_{33} (*p-n-p*) и соответственно уменьшение падения напряжения на резисторе R_{186}, что в свою очередь приведет к увеличению положительного напряжения на базе транзистора T_{31} (*p-n-p*). Напряжение на базе транзистора T_{32} и его сопротивление протекающему току возрастут, что приведет к соответствующему уменьшению напряжения на выходе стабилизатора.

Конструкция. Телевизор смонтирован на вертикальном шасси, выполненном в виде рамы, к которой крепится печатная плата с элементами основной части схемы. На передней панели телевизора закреплены динамический громкоговоритель, кинескоп и селектор каналов.

Расположение деталей на печатной плате телевизора «Юность-2» показано на рис. 8-2.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик. Усилитель промежуточной частоты изображения (УПЧИ). Для настройки второго каскада следует снять перемычку между транзисторами T_6 и T_7.

Выход ИЧХ подключается к контрольной точке $КТ_3$, а вход ИЧХ (без детекторной головки) через резистор 47 *ком* — к $КТ_4$. Частотная характеристика второго каскада УПЧИ показана на рис. 8-3, *а*. Настрой-

ка контуров *КО12* и *КО13* каскада производится вращением сердечников катушек L_{63} и L_{64}.

Для совместной настройки первого и второго каскадов необходимо восстановить перемычку между транзисторами T_6 и T_7 и снять перемычку между транзистором T_5 и контуром *КО10*. Выход ИЧХ переносится на контрольную точку $КТ_2$. Настройкой контура *КО2* выравнивается средняя часть частотной характеристики (рис. 8-3, *б*).

Настройка ФСС производится по результирующей частотной характеристике. Для этой цели восстанавливается перемычка между транзистором T_5 и контуром *КО10*, и выходной кабель селектора каналов ПТКП-3 отключается от точек $СТ_1$ и $СТ_2$. Выход ИЧХ подключается к точке $СТ_1$.

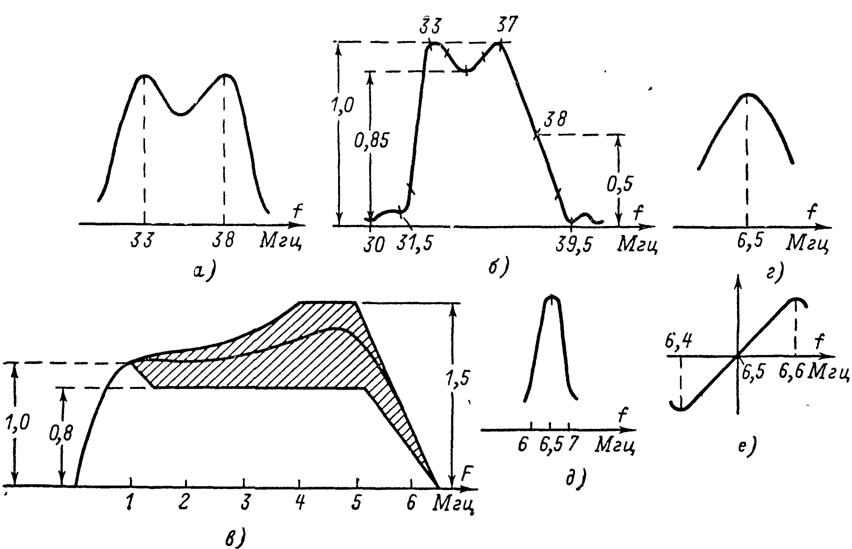


Рис. 8-3. Частотные характеристики телевизора ППТ-23-2 («Юность-2»).

а — второго каскада УПЧИ; *б* — результирующая УПЧИ; *в* — видеоусилителя; *г* — контура *КО14*; *д* — УПЧЗ; *е* — дробного детектора.

Настройкой контуров *КО4*, *КО7*, *КО10* корректируют форму результирующей частотной характеристики в полосе частот 31—39 *Мгц*, а настройкой контуров *КО5*, *КО6*, *КО8* и *КО9* добиваются наибольшего подавления на частотах 41, 30, 39,5 и 31,5 *Мгц*.

Настройка видеоусилителя. Кабель входа ИЧХ подсоединить к катоду кинескопа. Регулятор контрастности R_{51} устанавливается в среднее положение. Выход ИЧХ подключается через конденсатор емкостью 0,01—0,05 *мкф* к контрольной точке $КТ_4$, а детекторнаа головка ИЧХ — к контрольной точке $КТ_6$ или $СТ_3$.

Частотная характеристика видеоусилителя рис. 8-3, *в* корректируется настройкой контура *КО15*, регулировкой переменного резистора R_{46} и подбором емкости конденсатора C_{61}, влияющей на ее форму в области средних частот (2—4 *Мгц*). Величина сопротиления резистора R_{53} влияет на степень подъема частотной характеристики в области верхних частот (4—5 *Мгц*).

УПЧЗ. Выход ИЧХ подключаетк контрольной точке $КТ_4$, а детекторная головка ИЧХ—к контрольной точке $КТ_{17}$. Настройкой контура $КО_{14}$ получают частотную характеристику, аналогичную показанной на рис. 8-3, *г*. Результирующую частотную характеристику УПЧЗ (рис. 8-3, *д*) можно наблюдать, подключив детекторную головку ИЧХ к контрольной точке $КТ_{18}$. Подключив вход ИЧХ (без детекторной головки) к контрольной точке $КТ_{20}$, получают изображение частотной характеристики дробного детектора (рис. 8-3, *е*), размах которой регулируется вращением сердечника катушки L_{69}, а пересечение ее в нулевой точке (6,5 *Мгц*) с горизонтальной осью осциллографа ИЧХ — вращением сердечника катушки L_{70} и регулировкой переменного резистора R_{102}.

В табл. 8-1 приведены моточные данные контуров, а в табл 8-2 — моточные данные узлов телевизора «Юность-2».

Таблица 8-1

Моточные данные контурных катушек телевизора «Юность-2»

Обозначение на схеме	Выводы	Число витков	Провод	Обозначение на схеме	Выводы	Число витков	Провод
КО4 L_{55}	2—4	17	ПЭВ-1 0,20	*КО13* L_{64}	1—2	14	ПЭВ-1 0,31
КО5 L_{56}	2—3	9	ПЭВ-1 0,31	*КО14* L_{65}	3—4	22	ПЭВ-1 0,23
КО6 L_{57}	3—4	11	ПЭВ-1 0,31	*КО15* L_{66}	4—3	36	ПЭВ-1 0,23
КО7 L_{58}	3—2	23	ПЭВ-1 0,20	*КО16* L_{69}	1—2	36	ПЭВ-1 0,23
КО8 L_{59}	2—4	16	ПЭВ-1 0,31	L_{71}	3—4	11	ПЭВ-1 0,23
КО9 L_{60}	1—3	26	ПЭВ-1 0,31	*КО18* L_{70}	4—1	21	ПЭЛО 0,23
КО10 L_{61}	1—4	[illegible]	ПЭВ-1 0,20		1—3	21	ПЭЛО 0,23
КО11 L_{62}	1—4	[illegible]	ПЭВ-1 0,23	*КО17* L_{73}	1—4	700	ПЭВ-1 0,1
КО12 L_{63}	3—4	[illegible]	ПЭВ-1 0,31				

Примечание. Катушка L_{73} выполнена намоткой типа «Универсаль» проводом ПЭВ-1, 0,1 на ферритовом сердечнике типа М2000, НМ-П и имеет индуктивность 2,1 *мгн* ±5%; катушка L_{70} выполнена рядовой намоткой в два провода и настраивается латунным сердечником М-4; все остальные катушки выполнены рядовой намоткой и подстраиваются ферритовыми сердечниками типа НКФ-13.

Таблица 8-2

Моточные данные узлов телевизора «Юность-2»

Обозначение на схеме	Наименование	Обмотка	Вывод	Число витков	Провод	Магнитопровод	Тип намотки
$Тр_1$	Автотрансформатор звука выходной		5—8	215	ПЭВ-1 0,23	Ш4×8, 50Н	Многослойная
			8—1	155	ПЭВ-1 0,23		То же
$Тр_9$	Трансформатор блокинг-генератора кадров (БТК-П23)	I	1—2	400	ПЭВ-1 0,15	ОШ4×4	Левая, плотная, виток к витку
		II	3—4	80	ПЭВ-1 0,15	М2000, НМ-1	То же
$Тр_3$	Трансформатор выходной кадров (ТВК)	I	1—2	800	ПЭВ-2 0,41	Витой 5×10×20 (тип 0,08×4)	Многослойная
		II	3—4	1 000	ПЭВ-2 0,1		То же
$Тр_4$	Трансформатор блокинг-генератора строк	I	1—2	400	ПЭВ-1 0,15	ОШ4×4	Левая, многослойная
		II	3—4	80	ПЭВ-1 0,15	М2000, НМ-1	То же
$Тр_5$	Трансформатор переходный (ТПС-3-П23)	I	2—3	240,5	ПЭВ-2 0,15	ОШ4×4	» »
		II	4—1	20,5	ПЭВ-2 0,15	М2000, НМ-1	» »
$Тр_6$	Трансформатор выходной строчный (ТВС)	I	3—4	46+4	ПЭВ-2 0,57	—	Многослойная виток к витку
		II	1—2	32	ПЭВ-2 0,16		То же
		III	4—6	14	ПЭВ-2 0,16		» »
		IV	5—7	150	ПЭВ-2 0,16		» »
		V	7—5к	1 900	ПЭВШО 0,08		«Универсаль»
$Тр_7$	Силовой трансформатор	I	1—2	685	ПЭВ-1 0,23	Ш20×30, сталь Э-310	Многослойная, виток к витку
			1—3	810	ПЭВ-1 0,23		То же
			3—4	664	ПЭВ-1 0,19		» »
		II	5—6	120	ПЭВ-1 0,59		» »
ОС-1	Отклоняющая система ОС-90ПЗ	Катушки строчные		22	ПЭВ-1 0,31	—	
		Катушки кадровые		750	ПЭВ-2 0,25	Феррит М600НН	Седлообразная

ГЛАВА ДЕВЯТАЯ

ТЕЛЕВИЗОР ЛПТ-61-II-2 («ТЕМП-209»)

Лампово-полупроводниковый телевизор II класса «Темп-209» собран на кинескопе 61ЛК1Б с диагональю экрана 61 *см* и углом отклонения 110°. В телевизоре используется селектор каналов ПТК-11Д.

Принципиальная схема телевизора показана на рис. 9-1.

Усилитель промежуточной частоты сигналов изображения. В телевизоре применен трехкаскадный УПЧИ, в котором два каскада выполнены на лампах и один — на транзисторе. Первый каскад собран на лампе $Л_1$ (6К13П), на управляющую сетку которой подано напряжение АРУ Катушка индуктивности $2L_6$ в цепи этой сетки образует с входной емкостью лампы резонансный контур, настроенный на среднюю частоту полосы пропускания и предназначенный для согласования низкоомного выхода селектора каналов ПТК-11Д со входом УПЧИ и увеличения напряжения сигнала в 2—3 раза. Последовательный контур $2C_{35}$, $2L_7$, $2C_{36}$, $2R_{43}$ ослабляет сигнал промежуточной частоты звука примерно на 20 *дб*. Анодной нагрузкой первого каскада служит М-фильтр $2L_8$, $2L_{10}$, $2L_9$, $2L_{11}$, $2C_{37}$, $2C_{27}$, $2C_{38}$, $2C_{39}$, $2C_{40}$. Нагрузкой второго каскада на транзисторе T_4 (ГТ313А) является одиночный контур, образованный катушкой индуктивности $2L_{12}$ и конденсатором $2C_{44}$. На управляющую сетку лампы $Л_3$ (6Ж5П) третьего каскада сигнал поступает через фильтр-пробку (параллельный резонансный контур $2L_{13}$, $2C_{48}$), рассчитанный на подавление помехи с частотой 41 *Мгц*.

Подключенная параллельно контуру цепь из диода $2Д_4$ (стабилитрона) и конденсатора $2C_{47}$ позволяет в небольших пределах изменять положение промежуточной частоты сигнала изображения на склоне частотной характеристики. На катод стабилитрона с переменного резистора $2R_{49}$ (*Четкость*) подается запирающее напряжение, величина которого плавно изменяется от 9,5 *в* до нуля, что приводит к изменению проводимости диода и вносимой в контур емкости. В анодной цепи лампы третьего каскада $Л_3$ (6Ж5П) включен полосовой фильтр $2L_{14}$, $2C_{53}$ и $2L_{15}$, $2C_{57}$ с внешнеемкостной связью через конденсатор $2C_{55}$. В схеме видеодетектора на диоде $2Д_5$ применена параллельно-последовательная схема коррекции частотной характеристики (дроссели $2L_{16}$, $2L_{17}$ и $2L_{18}$).

Видеоусилитель. Однокаскадный видеоусилитель собран на мощном (левом по схеме) пентоде лампы $Л_4$ (6Р4П). Параллельный резонансный контур $2L_{20}$, $2C_{63}$ в его анодной цепи препятствует попаданию разностной частоты на катод кинескопа и одновременно используется как нагрузка, с которой снимается сигнал на вход УПЧЗ. Коррекция частотной характеристики видеоусилителя производится при помощи дросселей $2L_{19}$, $5L_5$ и цепи частотно-зависимой отрицательной обратной связи ($2R_{61}$, $2C_{65}$ и $2C_{83}$) в катоде лампы. С резистора анодной нагрузки видеоусилителя $2R_{69}$ видеосигнал снимается: через цепь ограничения тока луча — на катод кинескопа, через резистор $2R_{59}$ и конденсатор $2C_{66}$ — на ам-

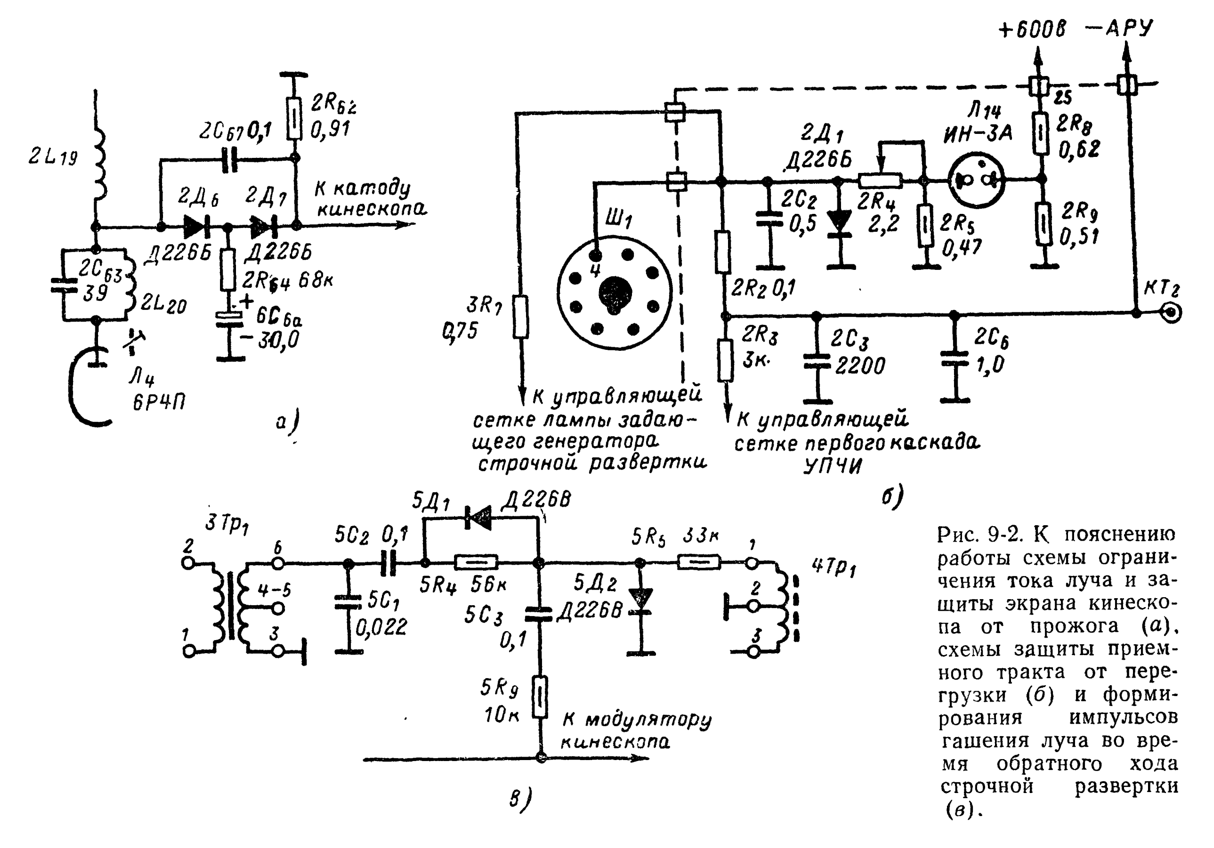


Рис. 9-2. К пояснению работы схемы ограничения тока луча и защиты экрана кинескопа от прожога (*а*), схемы защиты приемного тракта от перегрузки (*б*) и формирования импульсов гашения луча во время обратного хода строчной развертки (*в*).

плитудный селектор, выполненный на пентодной части лампы $Л_5$ (6И4П), и с делителя из резисторов $2R_{66}$, $2R_{67}$ и $2R_{68}$ — на управляющую сетку лампы ключевой АРУ (правый пентод лампы $Л_4$).

Ограничение тока луча кинескопа производится схемой из конденсатора $2C_{67}$, диодов $2Д_6$, $2Д_7$ и резистора $2R_{62}$ (рис. 9-2, *а*). Отличием этой схемы от рассмотренной в гл. 2 является наличие двух диодов, к общей точке которых подсоединена последовательная цепь из резистора $2R_{64}$ и конденсатора $6C_{6а}$, предназначенная для защиты экрана кинескопа от прожога при включении телевизора Такая схема позволяет устранить шунтирующее влияние утечки конденсатора $6C_{6а}$ на сопротивление резистора $2R_{62}$, ограничивающего ток луча, поскольку при наличии ограничения тока луча диод $2Д_7$ заперт.

В связи с тем что видеодетектор и управляющая сетка лампы видеоусилителя связаны между собой кондуктивно, постоянная составляющая видеосигнала создает на ней дополнительное отрицательное смещение, которое сдвигает рабочую точку лампы к началу ее анодно-сеточной характеристики и может привести к ограничению сигнала при увеличении контрастности. Для устранения этого явления на управляющую сетку лампы видеоусилителя подается положительное смещение с делителя из резисторов $2R_{57}$, $2R_{60}$, связанного через движок регулятора контрастности с делителем из резисторов $2R_{66}$, $2R_{67}$, $2R_{68}$ в цепи управляющей сетки лампы АРУ. При регулировке контрастности, которая производится изменением режима лампы АРУ с помощью переменного резистора $2R_{68}$, одновременно изменяется положительное напряжение, подаваемое на управляющую сетку лампы видеоусилителя, что позволяет более полно использовать раствор ее анодно-сеточной характеристики и увеличить размах видеосигнала на катоде кинескопа.

Автоматическая регулировка усиления. На анод лампы ключевой АРУ с вывода *6* обмотки ТВС ($4Тр_1$) поступают положительные импульсы обратного хода строчной развертки, а на ее управляющую сетку — видеосигнал в негативной полярности, в то время как катод лампы находится под постоянным напряжением 150 *в*. Отрицательное напряжение, которое возникает на конденсаторе $2C_{73}$ за счет анодного тока лампы АРУ, протекающего при совпадении во времени синхроимпульсов видеосигнала и импульсов обратного хода, поступает через фильтр $2R_{70}$, $2C_6$, $2C_3$ и резисторы $2R_3$ и $2R_2$ на управляющие сетки ламп первого каскада УПЧИ и УВЧ селектора каналов ПТК-11Д.

Для защиты приемного тракта от перегрузки при включении телевизора (до начала работы АРУ) резистор $2R_2$ связан с диодом $2Д_1$ и управляющей сеткой лампы задающего генератора строчной развертки (рис. 9-2, *б*). Отрицательное напряжение, возникающее на этой сетке после включения телевизора, поступает на УВЧ селектора каналов ПТК-11Д и запирает его. С прогревом ламп строчной развертки напряжение «вольтодобавки», поступающее через делитель из резисторов $2R_8$ и $2R_9$ постепенно возрастает. Когда оно достигнет значения, при котором происходит пробой стабилитрона $Л_{14}$ (СГ206А), сопротивление последнего резко падает и напряжение от источника 600 *в* подается на анод диода $2Д_1$. Диод отпирается, шунтируя через резистор $3R_7$ запирающее напряжение на шасси.

Канал звукового сопровождения. Канал звукового сопровождения состоит из двухкаскадного усилителя разностной частоты на транзисторах T_1 и T_2 типа КТ315, детектора отношений (фазосдвигающий трансформатор $2L_3$, $2L_4$, $2L_5$, диоды $2Д_2$, $2Д_3$) и двухкаскадного усилителя низкой частоты на транзисторе T_3 (КТ315) и лампе $Л_2$ (6П14П).

На входе усилителя разностной частоты включен полосовой фильтр $2L_1$, $2C_{10}$, $2L_2$, $2C_{11}$, $2C_{12}$. Оба каскада усилителя собраны по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой первого каскада служит резистор $2R_{18}$, второго — фазосдвигающий трансформатор. Питание транзистора T_3 осуществляется постоянным напряжением, образующимся на резисторах $2R_{38}$, $2R_{36}$ в катодной цепи

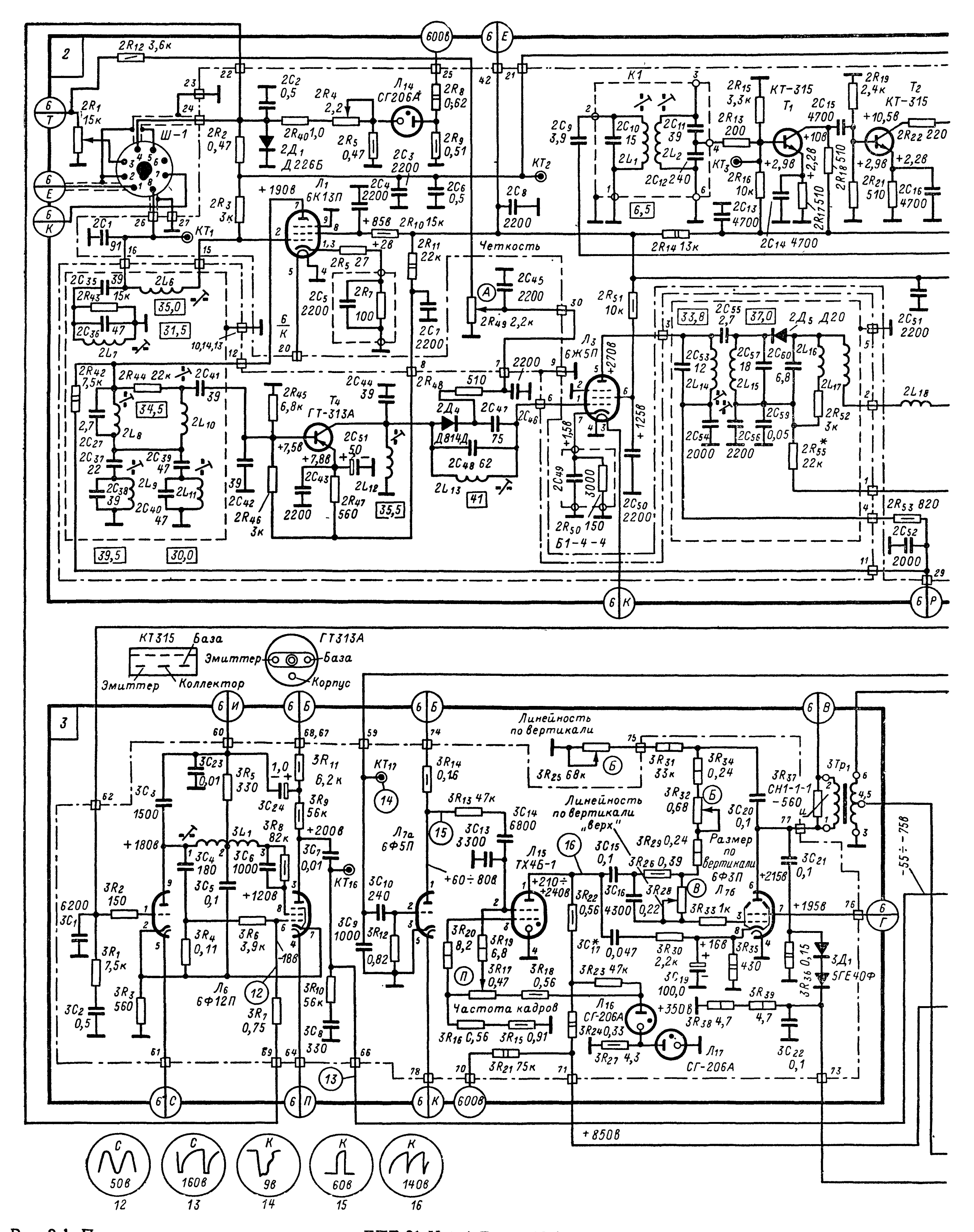
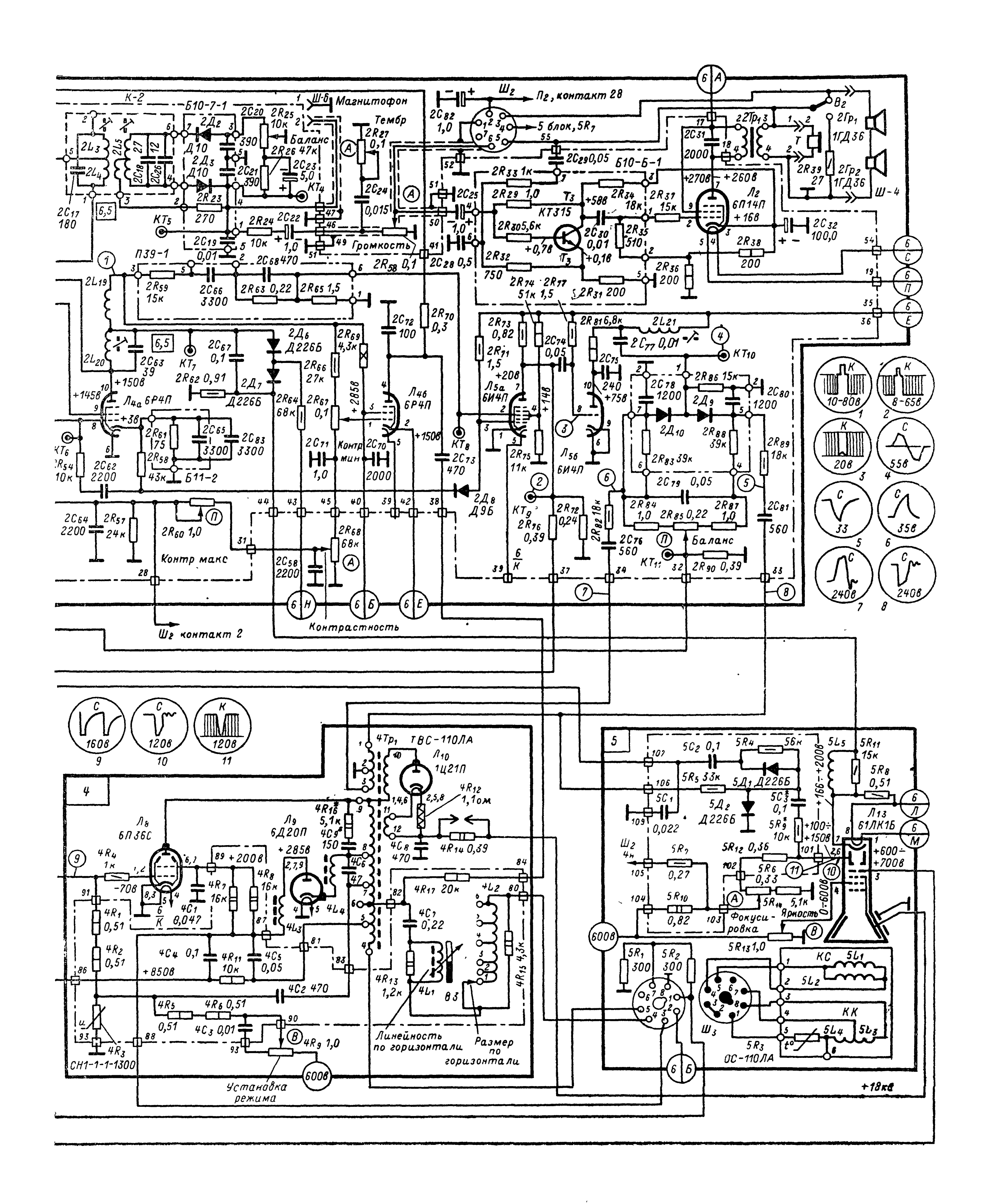


Рис. 9-1. Принципиальная схема телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

Каждое межблочное соединение обозначено одной или двумя цифрами и буквой в окружности; цифра указывает номер блока, а бук-



ва — цепь этого блока, к которой подсоединяется данный вывод,

лампы выходного каскада УНЧ. Нагрузкой выходного каскада служат два громкоговорителя 1ГД-36, соединенных последовательно.

Блок синхронизации. Особенностью блока синхронизации телевизора «Темп-209» является применение помехоустойчивого амплитудного селектора и схемы автоматической синхронизации строчной развертки с частотно-фазовым дискриминатором.

Видеосигнал в негативной полярности подается на вторую управляющую сетку лампы $Л_{5а}$ (6И4П) через помехоподавляющую цепь $2C_{68}$, $2R_{63}$. Низкое анодное напряжение (20—25 *в*), соответствующий выбор емкости разделительного конденсатора $2C_{66}$ и сопротивления резистора утечки сетки $2R_{65}$ обеспечивают работу лампы по этой сетке в режиме амплитудного селектора.

Управляющая сетка лампы через резистор $2R_{71}$ соединена с источником положительного напряжения, из-за чего лампа по этой сетке в обычных условиях всегда открыта. Видеосигнал, снимаемый с нагрузки видеодетектора, поступает на эту сетку в позитивной полярности. Резистор $2R_{54}$ необходим для устранения влияния малого входного сопротивления промежутка управляющая сетка — катод лампы селектора на детектор.

Помехоподавляющие свойства селектора на гептоде в несколько упрощенном виде можно объяснить тем, что при появлении больших импульсных помех, создаваемых системами зажигания автомобилей и бытовыми электроприборами, лампа селектора запирается по первой управляющей сетке и помехи не могут нарушить синхронизацию. Более подробно работа подобных схем описана в [Л. 7]. С анода лампы селектора синхронизирующие импульсы поступают через интегрирующую ($2R_{76}$, $3C_9$) и дифференцирующую ($3C_{10}$, $3R_{12}$) цепи на усилитель кадровых импульсов, а через конденсатор $2C_{74}$ — на усилитель строчных импульсов.

В частотно-фазовом дискриминаторе, выполненном на диодах $2Д_9$ и $2Д_{10}$, сравниваются S-образный сигнал, сформированный звенящим контуром $2L_{21}$ из строчных синхронизирующих импульсов, и разнополярные импульсы обратного хода строчной развертки, поступающие через конденсаторы $2C_{76}$, $2C_{81}$ с выводов обмотки *1—3* ТВС. Величина напряжения, приложенного к каждому из диодов, определяется взаимным расположением импульсов обратного хода на S-образной кривой, которое зависит от фазового сдвига между синхроимпульсами и колебаниями задающего генератора строчной развертки. При наличии синхронизации, когда оба диода открыты, происходит заряд конденсатора $2C_{79}$ таким образом, что возникающее на нем напряжение будет приложено к каждому из них в запирающем направлении. Из-за большой постоянной времени цепи разряда напряжение на конденсаторе практически сохраняет свою величину в промежутке времени между синхроимпульсами. Благодаря этому отпереть диод могут только пиковые значения приложенного суммарного напряжения синхроимпульсов и импульсов обратного хода. Импульсы помех, поступающие в промежутках между синхроимпульсами, могут воздействовать на регулирующее напряжение только в том случае, если их амплитуда превысит запирающее напряжение.

При наличии синхронизации напряжения на обоих конденсаторах $2C_{78}$ и $2C_{80}$ имеют одинаковую величину, а на переменном резисторе $2R_{85}$ (при правильной его регулировке) — равно нулю. Если же при временном нарушении синхронизации импульсы обратного хода не совпадают по фазе с импульсами синхронизации, то благодаря наличию постоянного запирающего напряжения на диодах последние заперты, и в это время сохраняется управляющее напряжение, которое было в момент нарушения синхронизации. При отсутствии синхронизации ток через диоды возможен только при совпадении во времени синхроимпульсов с импульсами обратного хода строчной развертки. Этот ток будет заряжать конденсатор $2C_{79}$, вызывая появление положительного или отрицательного напряжения на выходе фильтра нижних частот $3C_1$, $3R_1$, $3C_2$, которое изменяет частоту колебаний задающего генератора строчной развертки в нужном направлении. Наличие конденсатора $2C_{79}$, создающего запирающее напряжение на диодах и препятствующего их отпиранию при появлении кратковременных импульсных помех, позволяет уменьшить постоянную времени фильтра нижних частот, а это, как известно, приводит к увеличению полосы схватывания, которая в подобных схемах превышает $\pm 1\,000$ *гц*.

Строчная развертка. Строчная развертка состоит из задающего генератора на пентодной части лампы $Л_6$ (6Ф12П) и выходного каскада на лампах $Л_8$ (выходная), $Л_9$ (демпфер) и $Л_{10}$ (высоковольтный кенотрон).

В качестве задающего генератора используется генератор синусоидальных колебаний, контур которого, образованный катушкой индуктивности $3L_1$ и конденсаторами $3C_4$, $3C_6$, включен между управляющей и экранирующей сетками лампы. Генератор собран по схеме индуктивной трехточки (анодом генераторной лампы служит ее экранирующая сетка), режим работы его выбран таким, чтобы положительные полупериоды синусоидального напряжения заходили в область сеточных токов. При этом за счет заряда конденсатора $3C_4$ током управляющей сетки (разряд его происходит через большое сопротивление резистора $3R_4$) к ней приложено отрицательное напряжение, смещающее рабочую точку так, что имеет место двустороннее ограничение колебаний. Напряжение на аноде лампы будет иметь форму импульсов с крутым передним фронтом, используемых для запирания выходной лампы строчной развертки при обратном ходе луча. В формировании управляющего напряжения участвуют также конденсаторы $3C_7$ и $3C_8$, заряд которых происходит через резисторы $3R_9$, $3R_{10}$ и $3R_{11}$ при закрытой лампе. Разряд этих конденсаторов происходит при отпирании лампы положительным полупериодом синусоидального напряжения. Управляющее напряжение имеет при этом пилообразно-импульсную форму. Первоначальная установка частоты задающего генератора осуществляется изменением индуктивности катушки $3L_1$.

Управление частотой задающего генератора производится при помощи реактивной лампы (триодная часть лампы $Л_6$). Промежуток анод — катод этой лампы подсоединен параллельно колебательному контуру генератора и изменяет частоту его настройки, так как вносит реактивное сопротивление. Емкостный характер этого сопротивления (анодный ток опережает анодное напряжение) определяется фазосдвигающей цепью $3C_5$, $3R_3$, а его величина зависит от смещения на управляющей сетке, которое поступает со схемы АПЧиФ. Таким образом, реактивная лампа преобразует изменение постоянного напряжения на выходе схемы АПЧиФ в изменение емкости, подключенной к контуру задающего генератора.

Выходной каскад строчной развертки собран на унифицированных узлах: выходном трансформаторе ТВС-110ЛА и отклоняющей системе ОС-110ЛА. Ширина растра и высокое напряжение на втором аноде кинескопа поддерживаются в заданных пределах автоматически при помощи цепи обратной связи, образованной конденсатором $4C_2$, варистором $4R_3$ и резисторами $4R_2$, $4R_1$, $4R_4$. Отклоняющие катушки включены симметрично относительно вывода *5* обмотки ТВС, который по переменному току имеет нулевой потенциал.

Напряжение «вольтодобавки», образующееся на конденсаторе $4C_5$, на выходе фильтра $4R_{11}$, $4C_4$ составляет около 850 *в*; при помощи гасящего резистора $3R_{21}$ оно снижается до 600 *в*. Это напряжение используется для питания фокусирующего электрода кинескопа, в цепях регулировки яркости и защиты приемного тракта от перегрузки в схемах стабилизации горизонтального размера и режима работы задающего генератора кадровой развертки и т. д.

Последовательно со строчными отклоняющими катушками включены конденсатор $4C_7$, корректирующий

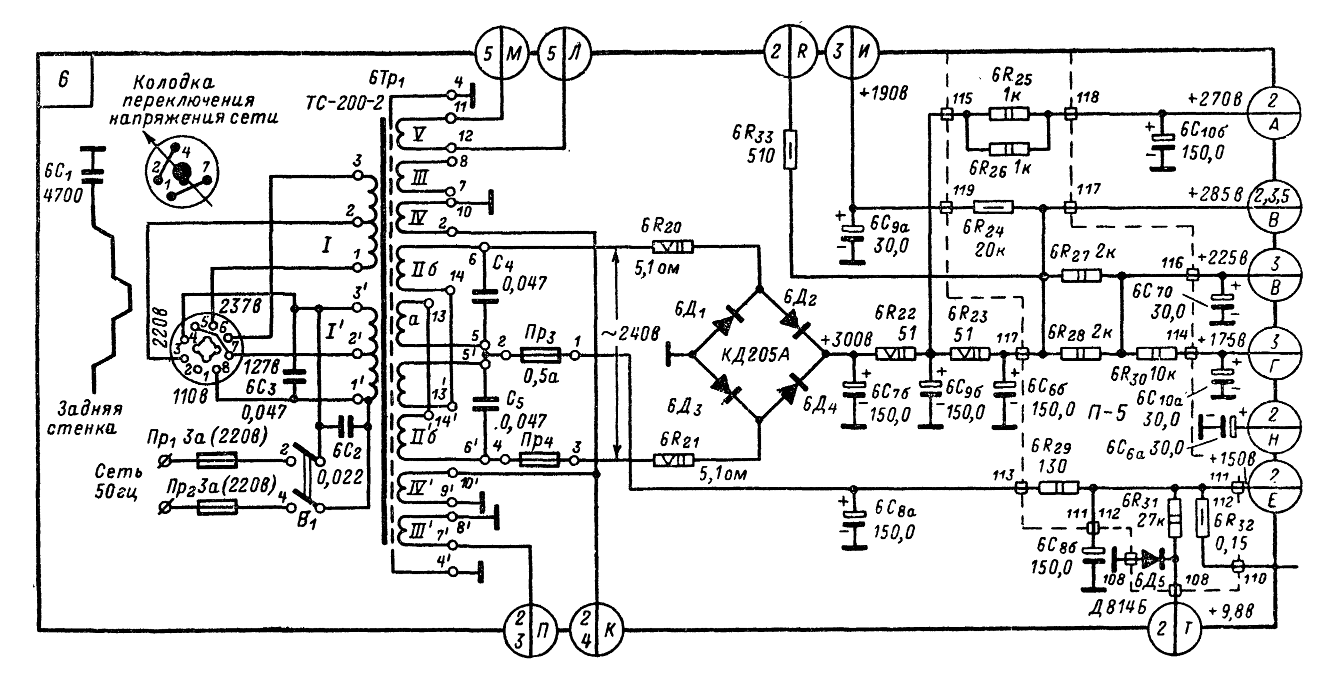


Рис. 9-3. Принципиальная схема блока питания телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

подушкообразные искажения растра, регулятор линейности строк $4L_1$ и катушка с отводами $4L_2$ для грубой регулировки размера по горизонтали. Подбором емкости конденсатора $4C_6$ можно в некоторых пределах изменять напряжение на втором аноде кинескопа. С вывода *1* обмотки ТВС снимаются импульсы гашения луча во время обратного хода строчной развертки с последующим формированием их цепью, состоящей из резистора $5R_5$ и диода $5Д_2$ (рис. 9-2, *в*).

Кадровая развертка. Кадровая развертка состоит из задающего генератора на тиратроне $Л_{15}$ (ТХ4Б-1) и выходного каскада на пентодной части лампы $Л_7$. На первую сетку тиратрона с делителя из резисторов $3R_{18}$, $3R_{17}$, $3R_{16}$ и $3R_{15}$ подается стабилизированное положительное напряжение. При этом между сеткой и катодом тиратрона происходит самостоятельный «тихий» разряд, облегчающий возникновение и стабилизирующий процесс разряда в его анодной цепи. Сила тока, непрерывно протекающего в цепи первой сетки, ограничивается резистором $3R_{23}$. На вторую сетку с переменного резистора $3R_{17}$ (*Частота кадров*) подается положительное смещение, обеспечивающее возможность зажигания тиратрона при увеличении напряжения на его аноде до определенного значения.

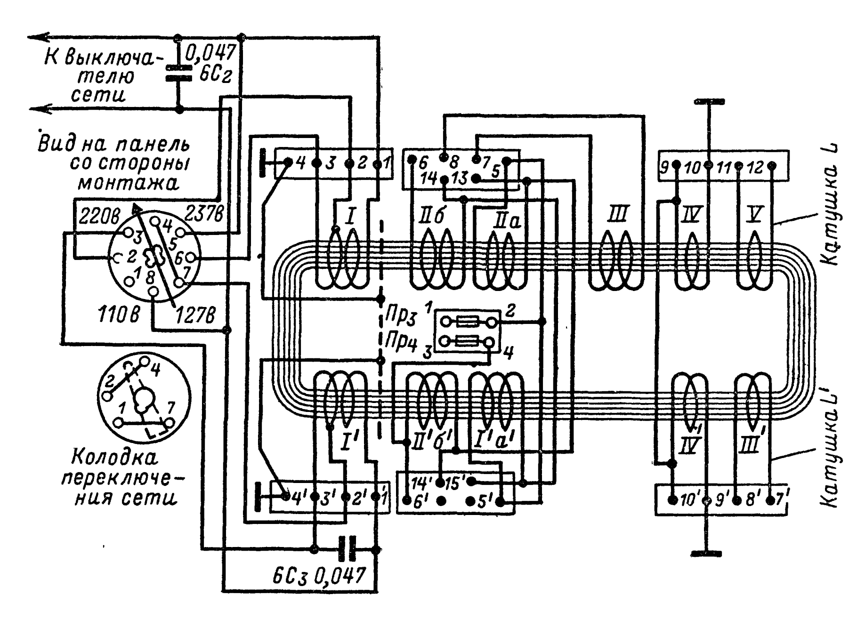


Рис. 9-4. Схема распайки и коммутации обмоток силового трансформатора телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

Формирование напряжения пилообразной формы производится при помощи цепи $3R_{22}$, $3C_{17}$. Во время прямого хода тиратрон заперт и конденсатор $3C_{17}$ заряжается от источника стабилизированного напряжения 850 *в*. Когда напряжение на конденсаторе достигнет напряжения зажигания тиратрона, в пространстве между его анодом и катодом произойдет лавинообразный процесс ионизации инертного газа. При этом через тиратрон протекает большой ток, сопротивление его резко уменьшается, и конденсатор $3C_{17}$ быстро разряжается, после чего цикл повторяется. Управление частотой колебаний задающего генератора производится синхронизирующими импульсами положительной полярности, поступающими на вторую сетку тиратрона через конденсатор $3C_{14}$.

С анода тиратрона пилообразное напряжение через конденсатор $3C_{15}$, цепь $3C_{16}$, $3R_{26}$, $3R_{28}$, предназначенную для улучшения линейности кадровой развертки, и резистор $3R_{33}$ подается на управляющую сетку лампы выходного каскада. В цепь этой сетки поступает также напряжение отрица-

гельной обратной связи, снимаемое с анодной нагрузки каскада; для этого используется цепь из конденсатора $3C_{20}$ и резисторов $3R_{31}$, $3R_{25}$, $3R_{34}$, $3R_{32}$, $3R_{29}$. Каскад собран по трансформаторной схеме и нагружен на кадровые отклоняющие катушки $5L_3$ и $5L_4$.

Импульсы обратного хода, возникающие на анодной обмотке выходного транформатора $3Тр_1$, выпрямляются диодом $3Д_1$ (5ГЕ40Ф) и используются для питания ускоряющего электрода кинескопа. При выходе кадровой развертки из строя напряжение на ускоряющем электроде исчезает и экран кинескопа гаснет, что устраняет опасность его прожога горизонтальной линией, возникающей при отсутствии этой развертки. С вывода *6* обмотки трансформатора $3Тр_1$ снимаются импульсы обратного хода отрицательной полярности, которые формируются цепью $5C_1$, $5C_2$, $5R_4$, $5Д_1$, $5Д_2$, после чего поступают на модулятор кинескопа для гашения обратного хода луча по кадру (рис. 9-2, *в*).

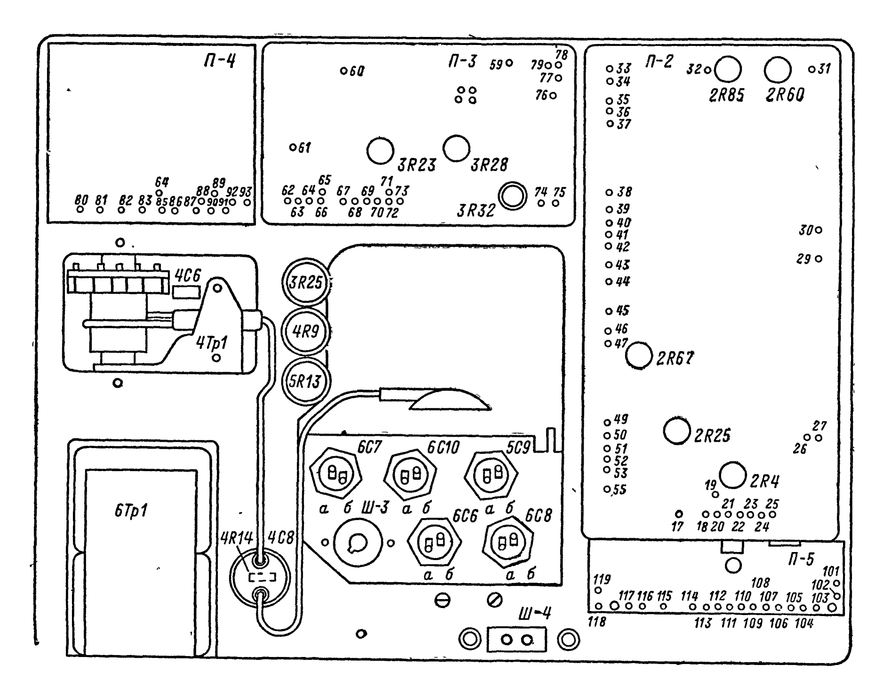


Рис. 9-5. Расположение печатных плат и деталей телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

Вид на откинутое шасси сверху.

Блок питания. Блок питания (рис. 9-3) состоит из двух выпрямителей: выпрямитель, собранный по мостовой схеме на блоке кремниевых диодов типа КД205А ($6Д_1$ — $6Д_4$), предназначен для получения постоянного напряжения +290 *в*, двухполупериодный выпрямитель на диодах $6Д_1$ и $6Д_3$ — для получения постоянного напряжения 150 *в*. Резисторы $6R_{20}$ и $6R_{21}$ ограничивают бросок тока в момент включения телевизора. Фильтрация выпрямленного напряжения производится *RC*-фильтрами.

Рис. 9-6. Расположение деталей на кронштейне управления (*а*) и на шасси (*б*) телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

Вид со стороны задней стенки.

На рис. 9-4 показана схема распайки и коммутации обмоток силового трансформатора

Конструкция. Телевизор смонтирован на вертикальном шасси, которое может быть откинуто и закреплено под углом 60 или 90° (рис. 9-5 и 9-6). На шасси размещены пять печатных плат.

Платы № 1 и 2 (блок радиоканала) включают в себя УПЧИ, УПЧЗ, амплитудный селектор, усилитель строчных синхроимпульсов, схему автоматической синхронизации строчной развертки и УНЧ. Плата № 3 состоит из задающих генераторов строчной и кадровой развертки и выходного каскада кадровой развертки. Плата № 4 содержит элементы выходного каскада строчной развертки, а плата № 5 — элементы фильтра питания и цепи формирования импульсов гашения обратного хода луча кинескопа. Особенностью телевизора являются катушки индуктивности УПЧИ, выполненные печатным способом; настройка их производится с помощью дисковых карбонильных сердечников.

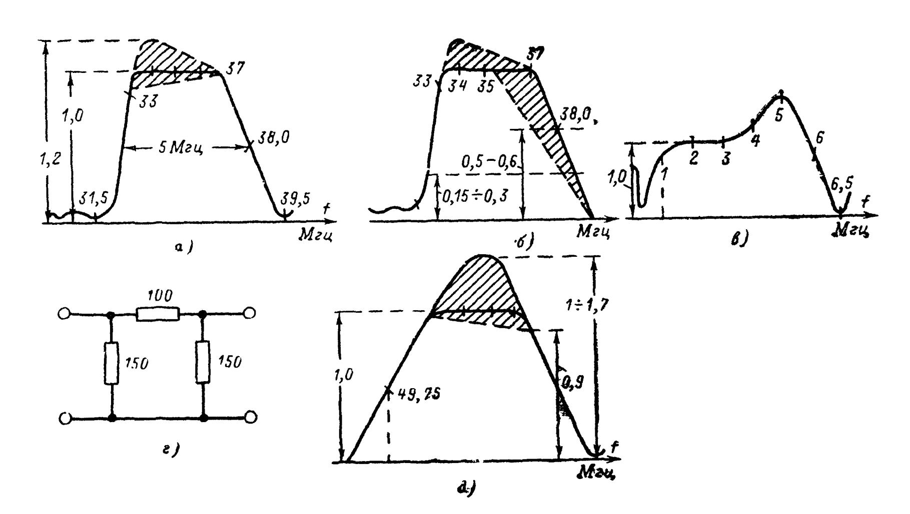


Рис. 9-7. Частотные характеристики телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»).

а — частотная характеристика УПЧИ; *б* — изменение частотной характеристики при повороте ручки *Четкость*; *в* — частотная характеристика видеоусилителя; *г* — согласующее устройство; *д* — частотная характеристика со входа телевизора.

Указания по настройке и проверке частотных характеристик. *УПЧИ.* Для проверки частотной характеристики выход ИЧХ подсоединяют к гнезду *ДМВ* селектора каналов ПТК-11Д, а вход ИЧХ через резистор сопротивлением 47—82 *ком* — к контрольной точке KT_6. Поворачивают до упора ручки регуляторов контрастности (по часовой стрелке) и четкости (против часовой стрелки). Если частотная характеристика УПЧИ выходит за пределы заштрихованной области рис. 9-7, *а*, то сердечниками катушек $2L_6$, $2L_8$, $2L_{12}$, $2L_{14}$ и $2L_{15}$ производят подстройку усилителя, предварительно убедившись, что режекторные врезки правильно установлены на частоты 30, 31,5 и 39,5 *Мгц*. Установку несущей частоты изображения на правом склоне частотной характеристики производят, повернув по часовой стрелке до упора ручку регулятора четкости; несущую частоту устанавливают на уровень 0,15—0,3 вращением сердечника катушки $2L_{13}$ (рис. 9-7, *б*).

Видеоусилитель. Для проверки частотной характеристики выход ИЧХ подсоединяют к контрольной точке KT_6, а его детекторную головку — к седьмой ламели ламповой панельки кинескопа, предварительно снятой с его цоколя. Форма частотной характеристики видеоусилителя показана на рис. 9-7, *в*.

При наличии искажений характеристики следует убедиться в исправности элементов коррекции $2R_{61}$, $2C_{65}$ и произвести настройку фильтра пробки $2L_{20}$, $2C_{63}$ на частоту 6,5 *Мгц* до получения наименьшего усиления на этой частоте. Подъем частотной характеристики на частоте 4,5—5 *Мгц* регулируется подбором сопротивления резистора $5R_{11}$.

Усилитель промежуточной частоты звука. Для проверки частотной характеристики УПЧЗ выход ИЧХ подсоединяется через конденсатор емкостью 6 800 *пф* к контрольной точке KT_6, а его вход — к контрольной точке KT_4. Форма частотной характеристики показана на рис. 9-8, *а*. Для проверки усиления УПЧЗ к контрольной точке KT_6 подсоединяется выход ГСС, а к контрольной точке KT_4 (через резистор сопротивлением 100 *ком*) — электронный вольтметр постоянного тока. Чувствительность УПЧЗ определяется по показанию аттенюатора ГСС, при котором напряжение на контрольной точке KT_4 равно 10 *в*. Она составляет 8—10 *мв*.

Частотный детектор. Для проверки характеристики частотного детектора выход ИЧХ подсоединяется к контрольной точке KT_3, а вход — к контрольной точке KT_5 или к гнезду *Магнитофон*. Форма частотной характеристики показана на рис. 9-8, *б*. Сердечником катушки $2L_3$ устанавливается симметрия и наибольший размах кривой, а сердечником катушки $2L_5$ — положение на оси частот ее нулевой точки.

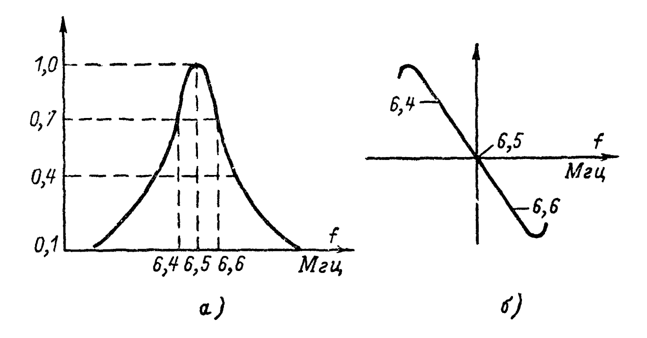


Рис. 9-8. Частотные характеристики: *а* — УПЧЗ; *б* — дробного детектора.

Проверка телевизора со входа. Для проверки частотной характеристики со входа телевизора выход ИЧХ через согласующее устройство рис. 9-7, *г* подсоединяется к антенному входу, а вход ИЧХ через резистор сопротивлением 47—82 *ком* — к контрольной точке KT_6. Ручкой подстройки гетеродина несущую частоту данного телевизионного канала устанавливают таким образом, чтобы она находилась на уровне 0,5 левого склона частотной характеристики (рис. 9-7, *д*).

Моточные данные контурных катушек телевизора ЛПТ-61-II-2 (««Темп-209») приведены в табл. 9-1.

Величины индуктивностей корректирующих дросселей телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209») приведены в табл. 9-2.

Моточные данные узлов телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209») приведены в табл. 9-3.

Таблица 9-1

Моточные данные контурных катушек телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»)

Обозначение на схеме	Число витков	Провод	Обозначение на схеме	Число витков	Провод
$2L_1$	77	ПЭВ-1 0,15	$2L_4$	9	ПЭЛ 0,15
$2L_2$	51	ПЭВ-1 0,15	$2L_5$	2×20	ПЭВ-1 0,15
$2L_3$	2×9	ПЭВ-1 0,15 ПЭЛШО 0,15	$2L_{18}$	143	ПЭЛ 0,12
			$2L_{20}$	36	ПЭВ-1 0,31

Примечание. $2L_6$—$2L_{15}$ выполнены печатным способом на плате *2*.

Таблица 9-2

Величины и маркировка индуктивностей корректирующих дросселей телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»)

Обозначение на схеме	Индуктивность, *мкгн*	Маркировка	Обозначение на схеме	Индуктивность, *мкгн*	Маркировка
$2L_{16}$	115	Коричневый	$2L_{19}$	172	Желтый
$2L_{17}$	60,5	Синий	$5L_5$	115	Коричневый

Таблица 9-3

Моточные данные узлов телевизора ЛПТ-61-II-2 («Темп-209»)

Обозначение на схеме	Наименование	Обмотка или выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Сердечник	Индуктивность
$2L_{21}$	Контур «звенящий»		1 700	ПЭВ-1 0,1	105	СЦР-1 (2 шт.)	Без сердечника 8,8 *мгн*, настроенный 12 *мгн*
$3L_1$	Катушка генератора синусоидальных колебаний	Первая секция	3 300	ПЭВ-1 0,1	260	СЦР-1 (2 шт.)	Без сердечника L_1=43,5 *мгн*
		Вторая секция	1 500		150		L_2=17,5 *мгн*
$4L_1$	Катушка регулятора линейности строк		144	ПЭВ-2 0,38	0,55	Сердечник Л107.077.002	0,04 *мгн*
$4L_2$	Катушка регулятора горизонтального размера	*1—2*	52	ПЭВ-2 0,38	$R_{общ}$ 2,2	—	590·10³
		2—3	54				
		3—4	56				
		4—5	58			—	
		5—6	60				

Примечание. Моточные данные трансформаторов $2Tp_1$, $3Tp_1$, $4Tp_1$, $6Tp_1$ и отклоняющей системы приведены в гл. 10.

ГЛАВА ДЕСЯТАЯ

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ

Таблица 10-1

Трансформаторы силовые

Наименование телевизоров	Тип трансформатора	Магнитопровод	Обмотка и номер выводов	Число витков	Провод
Телевизоры II класса на унифицированных шасси («Рубин-205», «Электрон-205» и др.)	ТС-180-2	Стержневой, ленточный СЛ21×45	*I 1—2*	375	ПЭВ-1 0,69
			2—3	58	ПЭВ-1 0,69
			II 5—6	214	ПЭВ-1 0,51
			III 7—8	157	ПЭВ-1 0,41
			IV 9—10	23	ПЭВ-1 0,45
			V 11—12	23	ПЭВ-1 0,64

Наименование телевизоров	Тип трансформатора	Магнитопровод	Обмотка и номер выводов	Число витков	Провод
Телевизоры III класса на унифицированных шасси («Рекорд-В301» — «Рекорд-В310», «Рекорд-332» и др.)	ТСШ-160	УШ 30×60 Э320—0,35	*I 1—3* *II 4—6* *III 7—8* *IV 9—10* *V 11—12* *VI 13—14* *1—2*	200+30 30+200 139 242 12,5 12 100	ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 0,69 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 0,59 ПЭЛ 1,25 ПЭЛ 0,51
«Электрон-206», «Электрон-207»	ТС-180-2В	ПЛ21×45	*I 1—2—3* *II 5—6* *III 7—8* *IV 9—10* *V 11—12*	393 195 143 21 21	ПЭВ 0,69 ПЭВ-1 0,51 ПЭВ-1 0,48 ПЭВ-1 1,53 ПЭВ-1 0,21
«Ладога-1», «Атлант», «Ладога-203», «Ладога-204», «Ладога-205»	ТС-200к	Сталь Э310 Магнитопровод Ш25×40	*I 1—2* *2—3* *4*—экранирующая *II 5—6* *III 7—8* *IV 9—10* *V 11—12*	346 54 160 40 22 22	ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,8 фольга 0,05 (медь М-2) ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,8 ПЭЛ 0,51 ПЭЛ 1,5
«Темп-209»	ТС-200	Стержневой ленточный СЛ21×45	*I 1—3* *1—2* *II 5—13* *14—6* *III 7—8* *III 7′—8′* *IV 9—10* *V 11—12*	405 351 203 203 64 22 22×2 22	ПЭВ-1 0,69 ПЭВ-1 0,69 ПЭВ-1 0,55 ПЭВ-1 0,55 ПЭВ-1 0,31 ПЭВ-1 0,69 ПЭВ-1 0,96 ПЭВ-1 0,44
«Старт-308»	—	—	*I 1, 2, 3* *I 3, 2, 1* *II 5, 6, 7, 8, 9* *III 10, 11* *IV 12, 13, 14*	348 348 19 765 98	ПЭВ-1 0,55 ПЭВ-1 0,55 ПЭВ-1 1,74 ПЭВ-1 0,38 ПЭВ-1 0,27

Примечание. В тех случаях, когда обмотка выполнена двумя одинаковыми катушками и обозначения их в схеме различаются штрихами, в таблице приведены данные только для одной из них.

Таблица 10-2

Дроссели фильтра выпрямителя

Наименование телевизора	Обозначение на схеме	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность, *гн*	Магнитопровод
Унифицированные телевизоры II класса типа «Рубин-205», «Электрон-205» и др.	$Др_{501}$	*I 1—2* *II 3—4*	1 220 570	ПЭВ-1 0,25 ПЭВ-1 0,15	52 80	2,3 0,6	БЛ16×32
«Ладога-1», «Ладога-203», «Ладога-204»	$Др_{7-1}$		1 300	ПЭЛ 0,29		не менее 1,7	Пластины Ш-16, набор пакета 32 *мм* (сборка встык, с зазором 0,15 *мм*)
«Ладога-205»	$Др_{7-2}$		1 600	ПЭЛ 0,21		не менее 2,5	ШЛ16×32

Таблица 10-3

Трансформаторы выходные строчные

Наименование	Магнитопровод	Обмотка и вывод	Число витков	Провод
ТВС-110Л	Феррит НМ-2000	1—2	90	ПЭВ-2 0,23
		3—4	280	ПЭВ-2 0,23
		4—5	273	ПЭВ-2 0,23
		5—6	427	ПЭВ-2 0,23
		6—7	320	ПЭВ-2 0,23
		7—К	940	ПЭЛШО 0,1
ТВС-110ЛА	Феррит НМ-2000	I 1—2	45	ПЭВ-2 0,23
		II 2—3	45	ПЭВ-2 0,23
		III 4—5	70	ПЭВ-2 0,41
		IV 5—6	70	ПЭВ-2 0,29
		V 6—7	150	ПЭВ-2 0,29
		VI 7—8	435	ПЭВ-2 0,23
		VII 8—9	186	ПЭВ-2 0,23
		VIII 9—К	1 100	ПЭВ-1 0,17
ТВС-110Л1	Феррит ФМ-2000	2—3	35	ПЭМ-2 0,33
		2—4	35	ПЭМ-2 0,33
		5—6	70	ПЭМ-2 0,33
		6—7	70	ПЭМ-2 0,33
		7—8	100	ПЭМ-2 0,33
		8—9	450	ПЭМ-2 0,33
		12—К	1 300	ПЭМ-2 0,09
ТВС-110Л3	Феррит НМ-2000	1—2	90	ПЭ-2 0,41
		2—3	90	ПЭВ-2 0,41
		4—5	130	ПЭВ-2 0,41
		5—6	270	ПЭВ-2 0,23
		6—7	225	ПЭВ-2 0,23
		7—К	940	ПЭЛШО 0,1
ТВС-110Л4	М3000 ПМС-1 ПК30×16	I 2—3	20	ПЭВ-2 0,33
		3—4	8	ПЭВ-2 0,41
		II 5—6	75	ПЭВ-2 0,41
		6—7	75	ПЭВ-2 0,41
		III 8—9	125	ПЭВ-2 0,25
		9—11	450	ПЭВ-2 0,23
		11—13	186	ПЭВ-2 0,23
		13—14	1 290	ПЭМ-2 0,1

Таблица 10-4

Отклоняющие системы

Наименование	Магнитопровод	Катушка	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*
ОС-110	Феррит Ф-600	Строчная	240+240	ПЭВ 0,35	12+12
		Кадровая	170+170	ПЭВ-2 0,51	4+4
ОС-110ЛА	Феррит Ф-600	Строчная	180+180	ПЭВ-ДД 0,33	—
		Кадровая	375+375	ПЭВ-2 0,44	—
ОС-110Л1 (ОС-110Л1Т)	Феррит	Строчная	180+180	ПЭМ-ДД 0,33	6,0+6,0
		Кадровая	375+375	ПЭВ-2 0,44	7,8+7,8

Таблица 10-5

Трансформаторы выходные кадровые

Наименование трансформатора (или телевизора, в котором он установлен)	Магнитопровод	Обмотка	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность, *гн*
ТВК-110Л2 (ТВК-110Л2В)	УШ16×32	I	1—2	2 240	ПЭВ-1 0,13	280	15+3
		II	3—4	138	ПЭВ 0,59	1,05	
		III	5—6	224	ПЭВ 0,13	30	
ТВК-110Л3	БЛШЛ-16×20	I	1—2	2 050	ПЭВ 0,13	280	15±4
		II	3—4	124	ПЭВ 0,59	1,05	—
		III	4—5	205	ПЭВ 0,13	34	—
ТВК-110Л4	УШ16×32, сборка встык, с зазором	I	1—2	3 000	ПЭВ-1 0,22		Не менее 20
		II	3—4	146	ПЭВ-1 0,47		—
		III	3—5	146	ПЭВ-1 0,12		—
ТВК-110ЛМ	—	I	1—2	3 400	ПЭВ-2 0,16	208	—
		II	3—5	210	ПЭВ-2 0,8	10	—
		III	5—6	260	ПЭВ-2 0,16	27	—
«Темп-209»	Ш19×29		1—2	1 850	ПЭВ-1 0,15	330	15 (при токе 60 *ма*)
			3—4	176	ПЭВ-1 0,55	1,3	—
			4—5	280	ПЭВ-1 0,15	3,5	—

Таблица 10-6

Трансформаторы выходные звука

Наименование трансформатора (или телевизора, в котором он установлен)	Магнитопровод	Обмотки	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность, *гн*
ТВЗ-1-1	БЛ16×25	*I* *II*	2 400 86	ПЭВ-1 0,17 ПЭВ-1 0,62	245 0,74	— 10
ТВ-2Ш-1 ТВК-70Л2 («Ладога-1», «Ладога-203», «Ладога-204», «Ладога-205»)	УШ16×52	*I* *II*	3 000 146	ПЭВ-1 0,12 ПЭВ-1 0,47		— —
ТВЗ-I-1 («Темп-209»)	УШ16×24	*I* *II*	2 580 92	ПЭВ-1 0,15 ПЭВ-1 0,41	290±15% 13±15%	Не менее 9,6 (при токе 40 *ма*) —
ТВ-3Ш («Старт-308»)	УШ16×24	*I* *II*	3 000 91	ПЭЛ 0,12 ПЭЛ 0,51	450 6	— —
ТВ-2Ш-2В («Электрон-206», «Электрон-207»)	УШ16×24	*I 1—2* *II 3—4* *4—5*	2 150 2×29 40	ПЭЛ 0,15 ПЭЛ 0,47 ПЭЛ 0,35	235±15%	7,0

Таблица 10-7

Моточные данные трансформаторов и дросселей телевизора «Электроника ВЛ-100»

Обозначение (рис. 7-1)	Магнитопровод	Выводы	Число витков	Провод	Сопротивление, *ом*	Индуктивность, *мкгн*
*Тр*₃	Феррит М2000НМ-4;	*1—2*	500	ПЭВ-1 0,08	42	103
	чашка Ф15	*3—4*	100	ПЭВ-1 0,08	10	4,3
*Тр*₄	Феррит М2000НМ-4;	*1—2*	250	ПЭВ-1 0,08	25	85
	чашка Ф15	*3—4*	50	ПЭВ-1 0,23	0,5	300
*Тр*₆	Сталь Э310 УШ4×21	*1—2*	1318	ПЭВ-1 0,12	185	
		2—3	2400	ПЭВ-1 0,12	165	
		4—5	164	ПЭВ-1 0,41	3	
ОС-7ОП1	Феррит 60НН	Строчные катушки *4—5*	66×2	ПЭВД 0,27	1,0	250
		Кадровые катушки *1—2—3*	130×2	ПЭВД 0,25	18	6000

Примечание. Моточные данные $Тр_1$, $Тр_2$ и $Тр_5$ приведены в табл. 7-2.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ТЕЛЕВИЗОРЫ УЛПТ-61-II-21, УЛПТ-61-II-23 («ЭЛЕКТРОН-206Д» И «ЭЛЕКТРОН-207Д») И УЛПТ-61-II-22, УЛПТ-61-II-24 («ЭЛЕКТРОН-206» И «ЭЛЕКТРОН-207»).

Телевизоры УЛПТ-61-II-21, УЛПТ-61-II-23 («Электрон-206Д», «Электрон-207Д») и УЛПТ-61-II-22, УЛПТ-61-II-24 («Электрон-206», «Электрон-207») являются модернизацией телевизоров УЛПТ-61-II-11 и УЛПТ-61-II-12 (см. § 3-2). Все они выполнены по одной электрической схеме и отличаются внешним оформлением.

Наиболее существенными изменениями, внесенными при модернизации, являются: применение новой схемы видеоусилителя на лампе 6Р4П, использование в выходном каскаде строчной развертки лампы 6П44С с выходным строчным трансформатором ТВС-110Л4 и отклоняющей системой ОС-110Л1, изменение способа регулировки контрастности, замена в задающем генераторе кадровой развертки схемы на тиратроне-мультивибраторе на лампе 6Н1П, улучшение акустической системы.

Далее приводится краткое описание схемных изменений.

Блок селекторов каналов. Переход с приема программ метрового диапазона на дециметровый диапазон производится при помощи переключателя *6В1*. В положение ДМВ напряжение +145 *в* отключается от анодных цепей ламп УВЧ и гетеродина блока ПТК-11Д, понижается до 12 *в* при помощи резисторов $3R_6$, $3R_7$ (рис. П-1), стабилизируется стабилитроном $3Д_2$ и подсоединяется к блоку СК-Д-1. Изменение полярности напряжения АРУ, необходимое для регулировки усиления СК-Д-1, производится при помощи эмиттерного повторителя на транзисторе $3Т_1$, смонтированном на печатной плате блока УПЧИ.

Рис. П-1. Схема переключения селекторов каналов в телевизорах «Электрон-206Д» и «Электрон-207Д».

Видеоусилитель. Видеоусилитель собран на левом по схеме пентоде лампы $3Л_4$ 6Р4П (рис. П-3). Коррекция частотной характеристики в области высоких и средних частот осуществляется путем включения в анодную цепь лампы видеоусилителя корректирующих дросселей $3Др_4$, $3Др_5$, а в области низких частот, — цепью негативной обратной связи, создаваемой резистором $3R_{49}$ и конденсатором $3C_{54}$ в ее катодной цепи. Изменение степени этой негативной обратной связи путем шунтирования резистора $3R_{49}$ последовательной цепью, образованной переменным резистором $6R_{25}$ и конденсатором $3C_{56}$, позволяет дополнительно корректировать фазовые искажения, возникающие при приеме сигналов различных телевизионных передатчиков (регулятор «Четкость»).

Регулировка контрастности производится по цепям АРУ изменением напряжения смещения на управляющей сетке лампы видеоусилителя. Для этой цели используется регулируемое отрицательное напряжение, создаваемое отдельным выпрямителем на диоде $3Д_8$ с фильтром $3C_{47}$, $3R_{81}$ и $3C_{48}$ и положительным напряжением от источника +145 *в*, поступающее в цепь управляющей сетки через делитель, образованный резисторами $6R_{22}$ и $6R_{23}$. Это позволяет получить напряжение смещения на управляющей сетке от —1,5 *в* (при максимальной контрастности) до —6 *в* (при минимальной). Основное преимущество такой схемы состоит в том, что емкость проводника, соединяющего регулировку контрастности с видеоусилителем, не сказывается на форме его частотной характеристики; это позволяет вынести регулировку на лицевую панель телевизора. Для уменьшения разброса напряжений на экранирующей сетке при замене лампы $3Л_4$ она подсоединена к делителю, образованному резисторами $3R_{46}$ и $3R_{44}$, один из которых подключен к источнику +145 *в*, а другой +230 *в*. С анодной нагрузкой лампы $3R_{47}$ видеосигнал через резистор $3R_{43}$ снимается на амплитудный селектор на лампе $4Л_3$, а через резистор $3R_{56}$ — на правый пентод лампы $3Л_4$, работающий в схеме ключевой частично задержанной АРУ.

Строчная развертка. Выходной каскад строчной развертки собран на лампах $6Л_2$ 6П44С (выходная лампа) и $6Л_3$ 6Д20П (демпфер). Для питания второго анода кинескопа используется выпрямитель на селеновом столбе $5Д_1$ ВТ18-0,2. Для предотвращения возможности прожога люминофора при выходе из строя задающего гене-

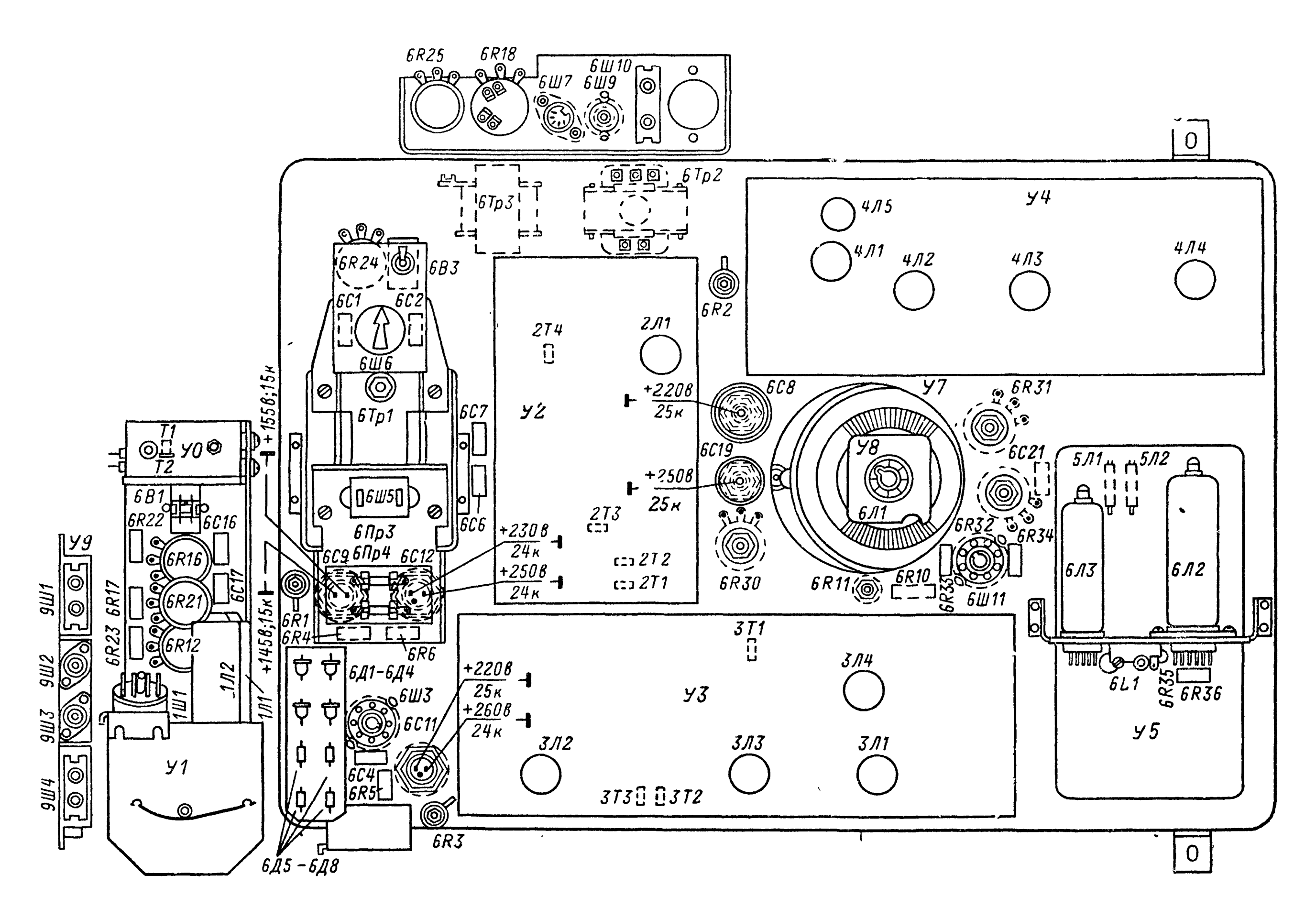


Рис. П-2. Размещение блоков и основных узлов на шасси телевизоров «Электрон-206Д», «Электрон-207Д». «Электрон-206» и «Электрон-207».

ратора строчной развертки применяется схема защиты, в которой с исчезновением напряжения вольтодобавки мгновенно уменьшается постоянная времени цепи разряда конденсатора в цепи регулировки яркости. Это достигается питанием цепей регулировки яркости от напряжения вольтодобавки (рис. П-1) и подсоединением диода $4Д_5$ параллельно резистору $4R_{48}$. Когда задающий генератор строчной развертки исправен, диод $4Д_2$ заперт напряжением, снимаемым с резистора $6R_{12}$ (через контакт *5* разъема *6Ш3б*). При выходе из строя задающего генератора напряжение вольтодобавки исчезает и диод отпирается. Это приводит к резкому уменьшению цепи разряда конденсатора $4C_{32}$ (цепь разряда — резисторы $4R_{45}$, $6R_{12}$, $4R_{47}$, диод $4Д_5$ и обмотка ТВК). В результате положительное напряжение на модуляторе спадает до нуля и кинескоп быстро запирается.

Кадровая развертка. Задающий генератор кадровой развертки собран по схеме несимметричного мультивибратора на лампе $4Л_2$. Пилообразное напряжение формируется цепью $4R_{13}4C_6$. Конденсатор $4C_8$ и резисторы $4R_{18}6R_{20}$ определяют собственную частоту колебаний мультивибратора. Для получения заданного размера по вертикали и хорошей линейности анод генератора питается напряжением +400 *в*, которое поступает от источника вольтодобавочного напряжения (конденсатор $5C_4$) через резистор $5R_{13}$ и стабилизируется варистором $4R_{17}$. Диод $4Д_2$ препятствует прохождению положительных импульсов напряжения с сеточной цепи правого триода лампы $4Л_2$ в анодную цепь усилителя синхроимпульсов (правый триод лампы $4Л_2$).

Канал звукового сопровождения. На рис. П-4, *а* приведена схема канала звукового сопровождения, основным отличием которой от приводимой на рис. 3-10 является отсутствие входного контура УПЧЗ и исключение из схемы одного из регуляторов тембра. На рис. П-4, *б* представлен вариант канала изображения, в котором применена интегральная схема.

Конструкция телевизора. Размещение блоков телевизора, основных узлов и ламп показано на рис. П-2.

В заключение следует сказать, что проведенные изменения в схеме видеоусилителя позволили увеличить размах сигнала на катоде кинескопа до 80—90 *в*, а в схеме строчной развертки поднять величину напряжения на втором аноде до 18—20 *кв*.

Все это привело к существенному увеличению контрастности и яркости изображения, которое стало более «сочным», улучшило фокусировку, устранило зависимость между регулировкой яркости и размером изображения и благоприятно сказалось на сроке службы кинескопа.

С применением новой акустической системы на громкоговорителях 3ГД-38 и 2ГД-36 неискаженная выходная мощность звука возросла с 1,5 до 2,5 *вт*. Данные ТВС-110Л4, ОС-110Л1 и ТВ-3Ш приведены соответственно в табл. 10-3, 10-4, 10-6.

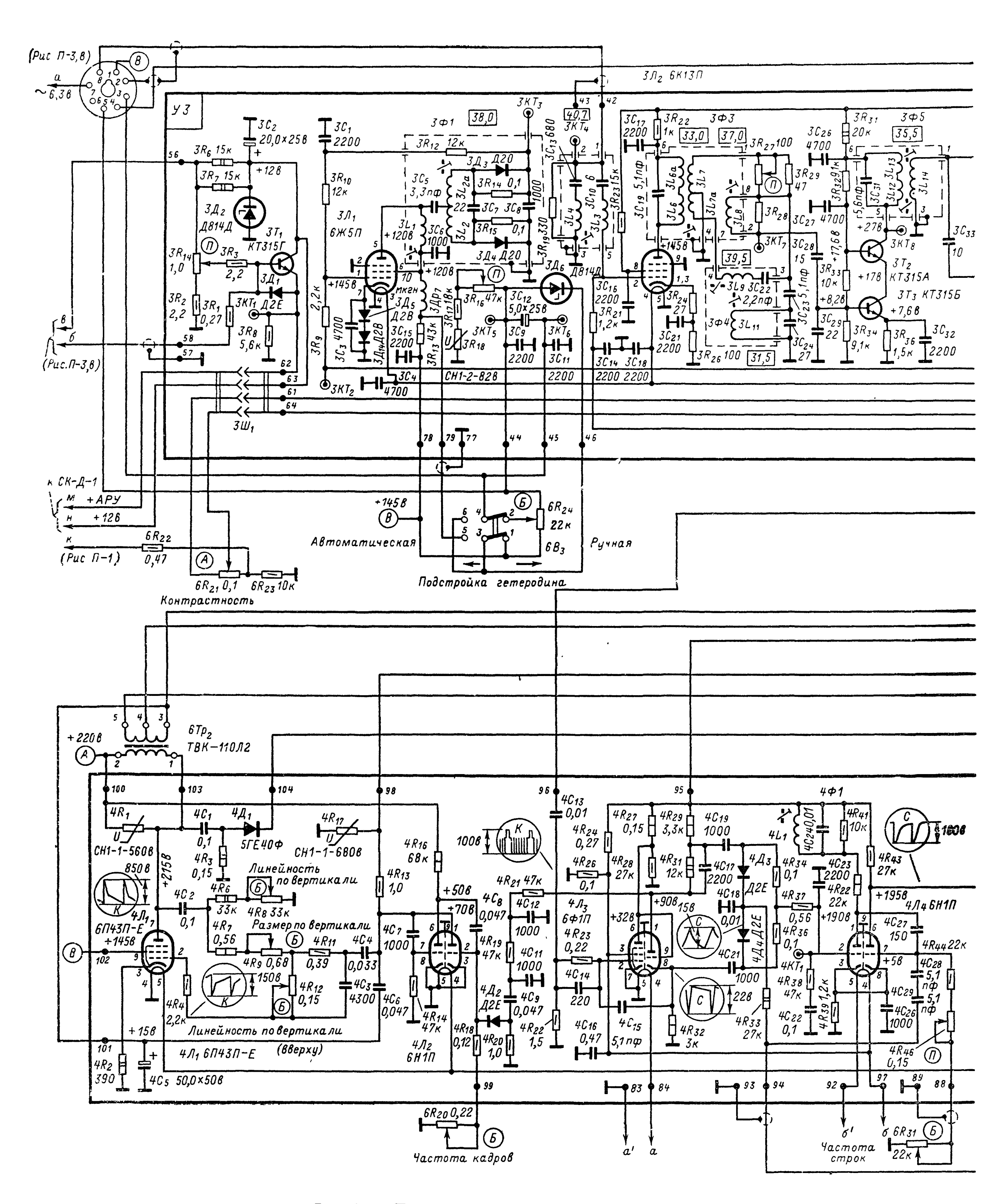
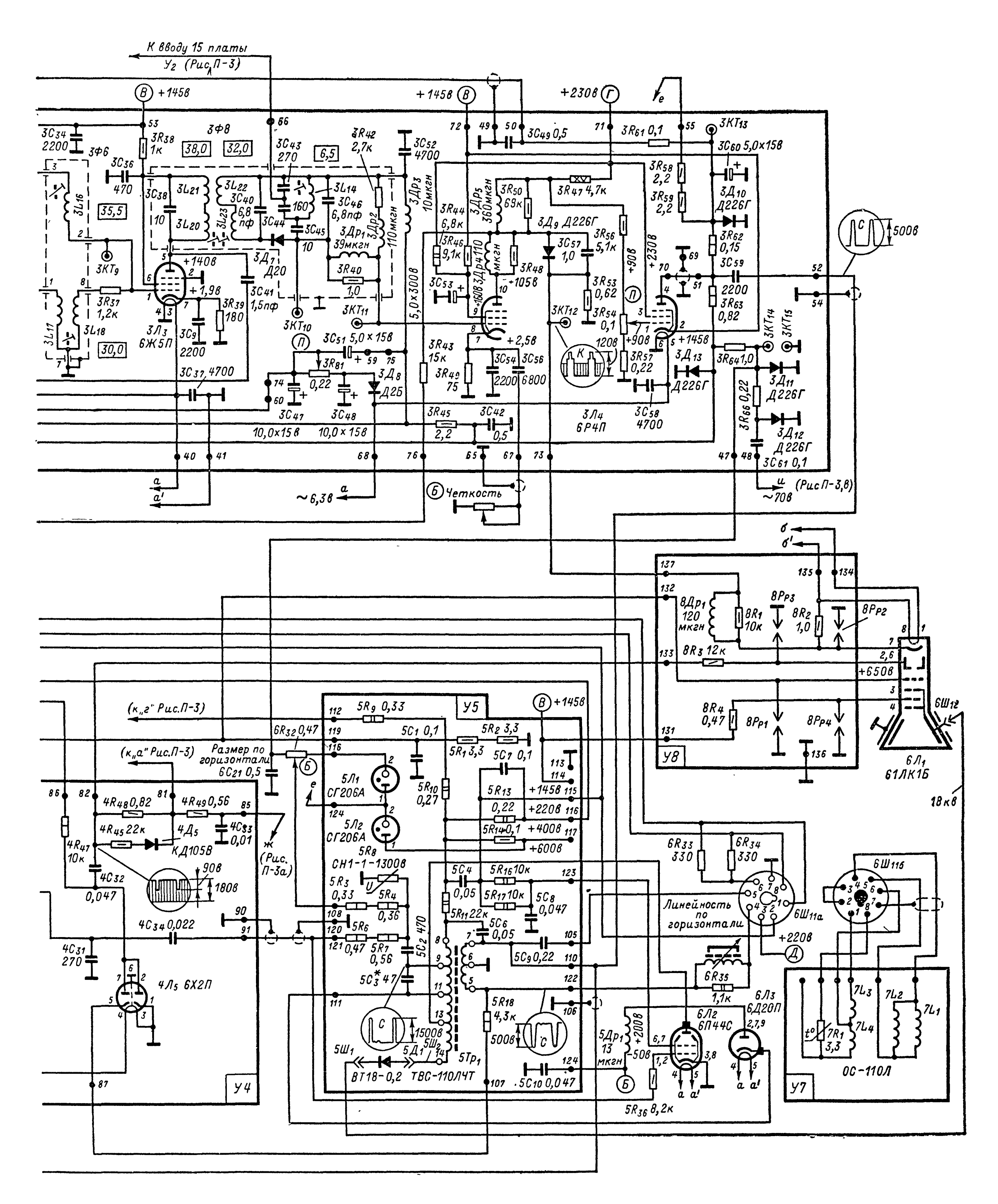


Рис. П-3. Принципиальная схема блока УПЧИ (блок 3), блока развертки (блок 4),



блока ТВС (блок 5) телевизоров «Электрон-206», «Электрон-207», «Электрон-206Д» и «Электрон-207Д».

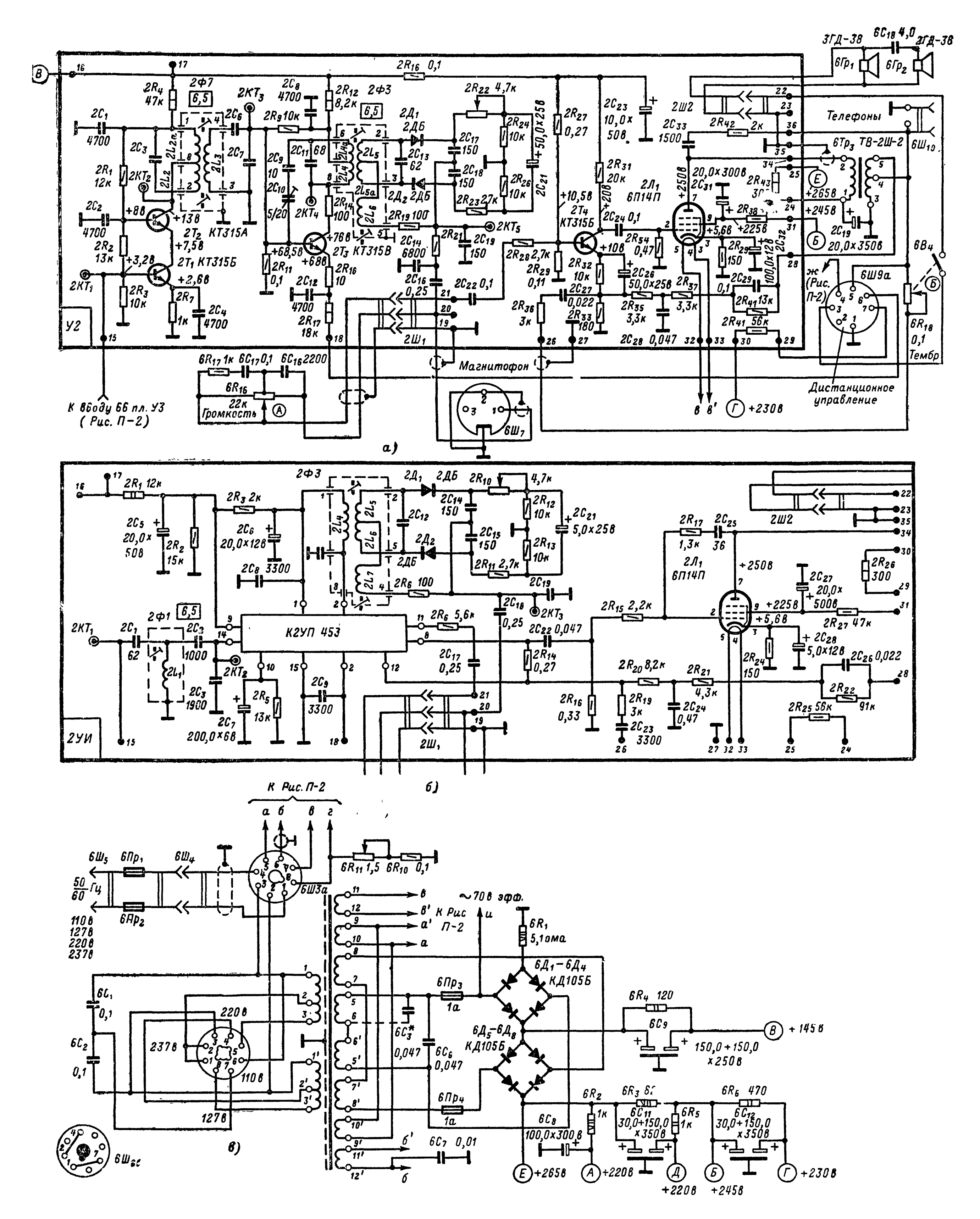


Рис. П-4. Принципиальная схема блока УПЧЗ (на транзисторах — *а*, на интегральной схеме — *б*) и блок питания телевизора (*в*)

ТЕЛЕВИЗОРЫ УПТ-61-II-3 И УПТ-61-II-4 («ЭЛЕКТРОН-216Д» И «ЭЛЕКТРОН-216»)

Телевизоры УПТ-61-II-3 и УПТ-61-II-4 («Электрон-216Д» и «Электрон-216») являются аналогом телевизоров «Электрон-215Д» и «Электрон-215». Их схема имеет следующие отличия от приведенной на рис. 3-2.

1. Транзистор КТ-805А ($3T_{10}$) в выходном каскаде строчной развертки заменен транзистором КТ-808А.

2. Для защиты кинескопа от прожога при плохих контактах в блоке строчной развертки, изменена схема подачи постоянного напряжения на регулятор яркости.

3. Введен новый высоковольтный умножитель напряжения УН-8/18 0,3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Ельяшкевич С. А.** Телевизоры (Справочные материалы). М., «Энергия», 1971, с. 288.
2. **Тарасов В. С.** Унифицированные телевизоры второго класса. М., «Связь», 1969, с. 95.
3. Телевизоры «Электрон-215» (УПТ-61-II-2), «Электрон-215Д» (УПТ-61-II-1). Инструкция по ремонту и настройке. Львов, 1971, с. 90.
4. Телевизор «Электрон-205» (УЛПТ-61-II). Дополнение к инструкции по ремонту и регулировке телевизоров «Огонек-2» и «Электрон-2» (УЛППТ-47/59), с. 64.
5. Инструкция по обслуживанию телевизоров «Ладога-204», «Ладога-205» и «Ладога-205Д». Ленинград, 1971, с. 80.
6 **Ельяшкевич С. А.** Практика визуальной настройки телевизоров. М., «Связь», 1968, с. 146.
7. **Нейман В. Е., Певзнер И. М.** Новое в технике приема телевидения. М.—Л., «Энергия», 1964, с. 316.
8. **Ельяшкевич С. А.** Автоматическое управление в телевизорах. М., «Энергия», 1968, с. 200.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Цена 60 коп.